

DISTRIBUTION SOLUTIONS

VD4/R

Disjuntores MT a vácuo
para distribuição secundária



—

Os disjuntores de média tensão a vácuo VD4/R são realizados com a técnica de construção com polos separados. Cada polo integra uma ampola a vácuo que, graças a um processo produtivo especial, é englobada na resina diretamente na fase de moldagem do cilindro. Esta técnica de construção garante a proteção da ampola a vácuo contra pancadas, agentes poluentes e formação de condensados. Os disjuntores VD4/R são utilizados para todas as aplicações da distribuição secundária de média tensão e nas subestações de transformação de MT/BT, em fábricas e oficinas do setor industrial e também no setor dos serviços.

Índice

004 –007	VD4/R: seus pontos de força, os benefícios para você
008 –015	Descrição
016 –037	Escolha e pedido de disjuntores
038 –055	Características específicas do produto
056 –062	Dimensões gerais

VD4/R:

seus pontos de força, os benefícios para você



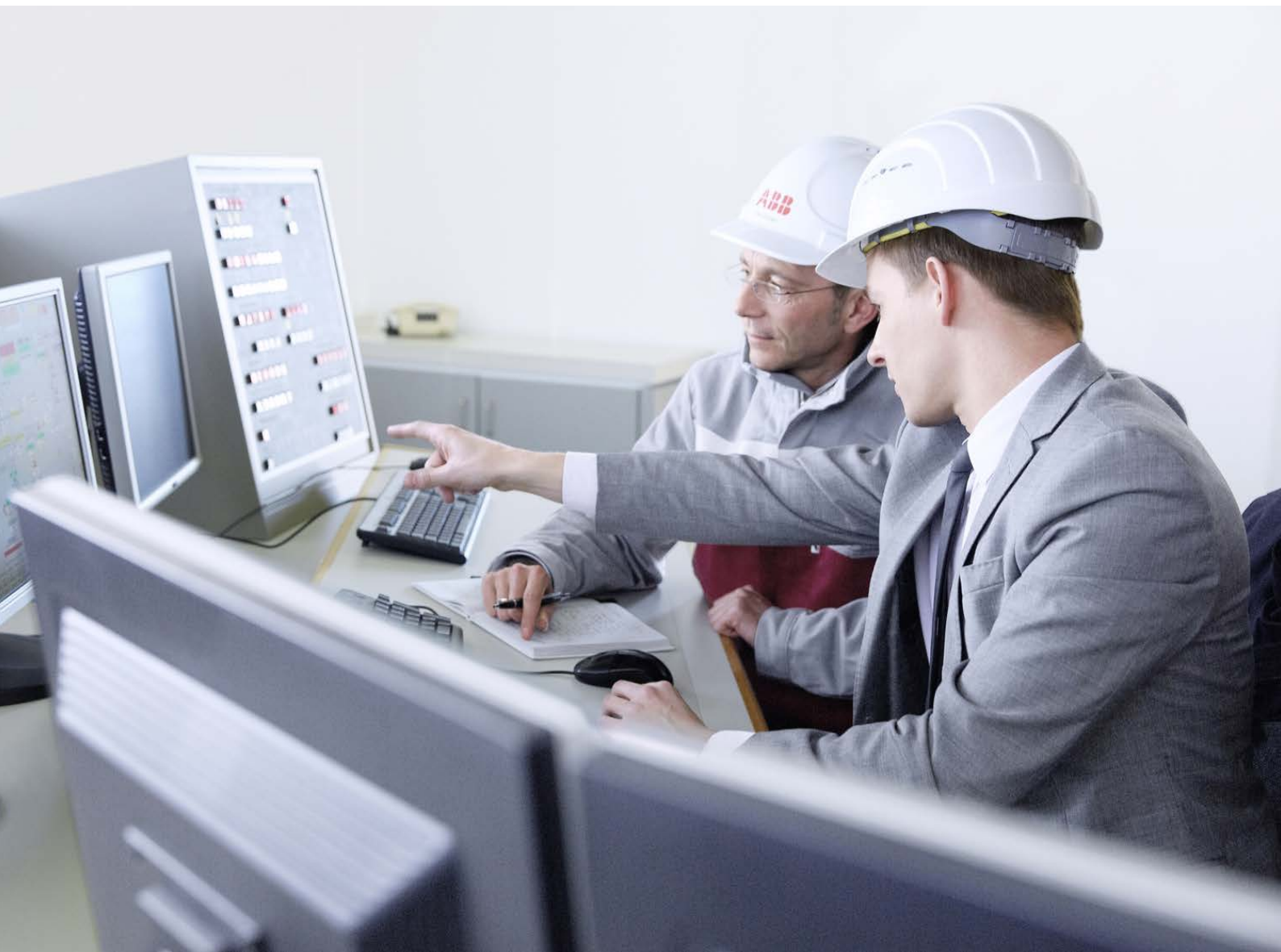
Produtividade



Confiabilidade



Eficiência



— Produtividade

Maximizar a sua produção



Continuidade de serviço

- Redução da necessidade de peças de reposição e de serviços de manutenção
 - 10.000 manobras mecânicas de fechamento/abertura (classe M2)
 - Longa duração elétrica (classe E2)



Instalação facilitada

- Capacidade de satisfazer as múltiplas exigências dos clientes de forma simples e rápida
 - Versão com relé de proteção montado a bordo e disponibilidade de sensores de corrente
 - Gama completa de acessórios “plug & play”
 - Acessórios iguais per todos os disjuntores da série



Serviços e formação

- Programas confiáveis que permitem realizar soluções individuais explorando os produtos e o know-how da ABB
 - Colaboração técnica/licença baseada em um conceito modular de assistência que permite aos fabricantes OEM escolherem de maneira flexível o nível de valor agregado mais adequado para as suas exigências individuais

Confiabilidade

Proteja seus ativos



Segurança e proteção

- Confiabilidade demonstrada
 - Mesmo tipo de comando (“ESH”) dos disjuntores VD4/R com comando frontal
 - Elevado número de manobras e longa duração elétrica e mecânica (classes E2 e M2)
- Prevenção de situações perigosas
 - Sistema antibombeamento mecânico integrado para impedir religações acidentais



Confiabilidade em condições extremas

- Ótimos desempenhos em condições ambientais severas
 - Ampolas a vácuo encapsuladas nos polos em resina, para a proteção contra impactos, condensados e ambientes poluídos
 - Disponibilidade de um relé de máxima corrente montado a bordo, autoalimentado, que torna os disjuntores VD4/R adequados para o emprego em cabines de transformação de MT/BT sem pessoal de operação e sem alimentação auxiliar



Disponibilidade global

- A ABB ao seu lado
 - Possibilidade de contar com uma presença mundial para qualquer tipo de apoio



Eficiência

Otimize seus investimentos



Conveniência

- Contrato de licença e colaboração técnica
 - Apoio técnico da ABB confiável para o desenvolvimento de novos quadros baseado no design comprovado da ABB



Descrição



- Intercambiável com os disjuntores VD4/R e HD4/R
- Comando mecânico com energia acumulada capaz de realizar um ciclo completo O-C-O sem recarga das molas
- Comando tipo EL comum à série VD4/R com comando frontal
- Elevado número de manobras e longa duração elétrica e mecânica (classe E2 e M2 - 10.000 operações)
- Adequado para a instalação em cabines e quadros pré-fabricados
- Fácil personalização graças à gama completa de acessórios
- Ampolas a vácuo englobadas nos cilindros dos pólos para garantir a resistência contra pancadas, condensação e ambientes contaminados

- Baixa manutenção
- Aplicação (a pedido) dos sensores de corrente e do dispositivo de proteção REF 601 (em conformidade com IEC ou CEI 0-16) ou do dispositivo de proteção autoalimentado PR521, com cadeia de atuação completamente testada para facilitar a instalação

Nota: os disjuntores da série VD4/R podem ser solicitados com tempo de entrega rápido.

Informações gerais

Os disjuntores de média tensão a vácuo para interiores da série VD4/R com comando lateral são realizados com técnica de construção com polos separados.

Cada polo tem no seu interior uma ampola a vácuo que, graças a um processo produtivo especial, é englobada na resina diretamente na fase de moldagem do cilindro.

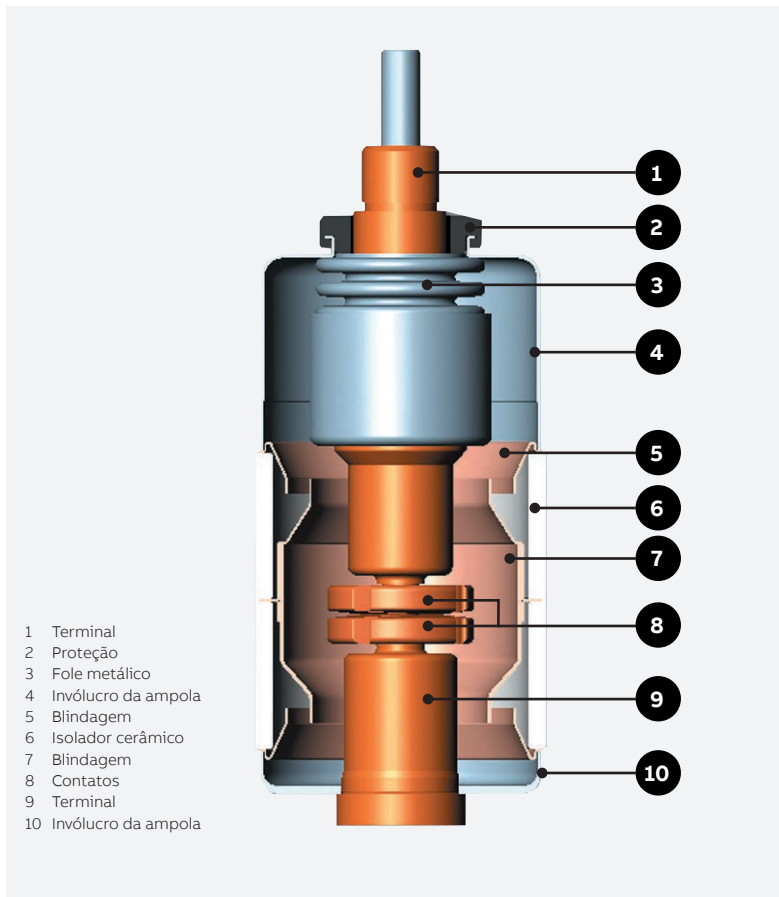
Esta técnica de construção garante a proteção da ampola a vácuo contra pancadas, pó e fenômenos de condensação.

O comando é do tipo EL por acúmulo de energia, com disparo livre e com velocidade de fechamento e abertura independentes da ação do operador. O comando EL já é largamente utilizado em todos os disjuntores da série VD4/R com comando frontal. Mediante a aplicação de acessórios elétricos específicos (motor de engrenagens, relé de abertura e fechamento), é possível comandar o disjuntor à distância.

O comando, os três polos e os sensores de corrente (se previstos) são montados em uma armação metálica sem rodas. A construção é particularmente compacta, robusta e com pesos reduzidos.

Os disjuntores da série VD4/R com comando lateral são sistemas de pressão vedada para a vida operativa (Normas IEC 62271-100 e CEI EN 62271-100).

Além disso, os disjuntores da série VD4/R foram submetidos a testes de tipo para aplicações navais (registro Germanischer Lloyd) e em condições de baixas temperaturas.



- 1 Terminal
- 2 Proteção
- 3 Fole metálico
- 4 Invólucro da ampola
- 5 Blindagem
- 6 Isolador cerâmico
- 7 Blindagem
- 8 Contatos
- 9 Terminal
- 10 Invólucro da ampola

Ampola a vácuo

Princípio de interrupção das ampolas ABB

Em uma ampola a vácuo, o arco elétrico começa no instante em que os contatos se separam, mantendo-se até o zero de corrente, e pode ser afetado pelo campo magnético.

Arco difundido ou contraído no vácuo

Após a separação dos contatos, tem-se a formação de pontos individuais de fusão na superfície do cátodo. Isso provoca a formação de vapores metálicos que suportam o arco.

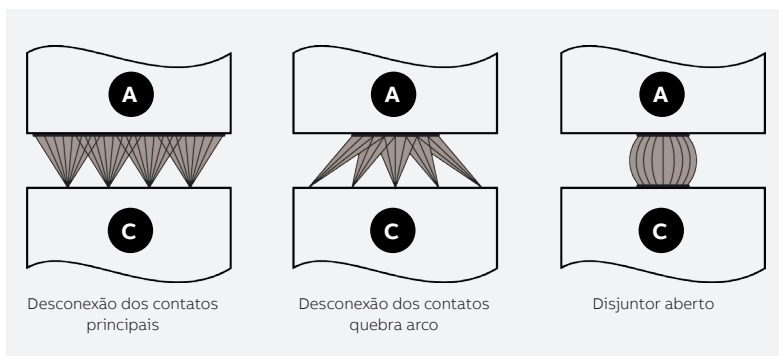
O arco difundido caracteriza-se pela expansão na superfície do contato e pela solicitação térmica uniformemente distribuída.

No valor nominal de corrente da ampola, o arco elétrico é sempre do tipo difundido. A erosão do contato é muito pequena e o número de interrupções é muito alto.

Com o aumento do valor da corrente interrompida (ultrapassando o valor nominal), o arco elétrico tende a se transformar de difundido a contraído pelo efeito Hall.

Partindo do ânodo, o arco se contrai e, gradualmente com vácuo aumento da corrente, tende a se concentrar. Na área em questão tem-se um aumento da temperatura com a consequente solicitação térmica do contato.

Para evitar o superaquecimento e a erosão dos contatos, o arco é mantido em rotação; com a rotação, o arco assemelha-se a um condutor móvel através do qual passa a corrente.



Desenho esquemático da transição de arco difundido a arco contraído em uma ampola a vácuo

Descrição

A geometria em espiral dos contatos das ampolas a vácuo da ABB

A especial geometria dos contatos em espiral cria um campo magnético radial em cada zona da coluna do arco concentrada nas circunferências dos contatos.

Tem-se a autogeração de uma força eletromagnética que atua tangencialmente, provocando a rápida rotação do arco ao redor do eixo dos contatos.

Desta maneira, o arco é obrigado a rodar e atingir uma superfície mais ampla se comparada com a atingida por um arco contraído fixo.

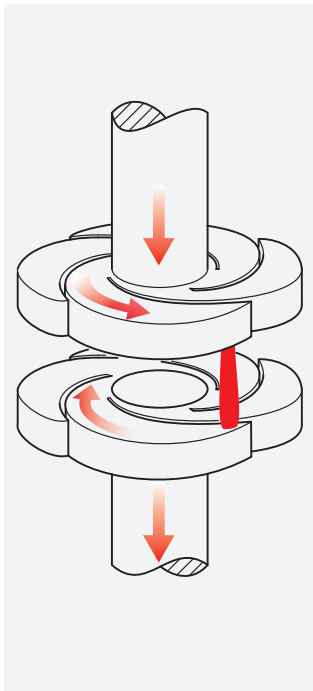
Tudo isso, além de limitar a solitação térmica dos contatos, torna a erosão dos contatos insignificante e, sobretudo, permite controlar o

processo de interrupção mesmo com correntes de curto-circuito muito elevadas.

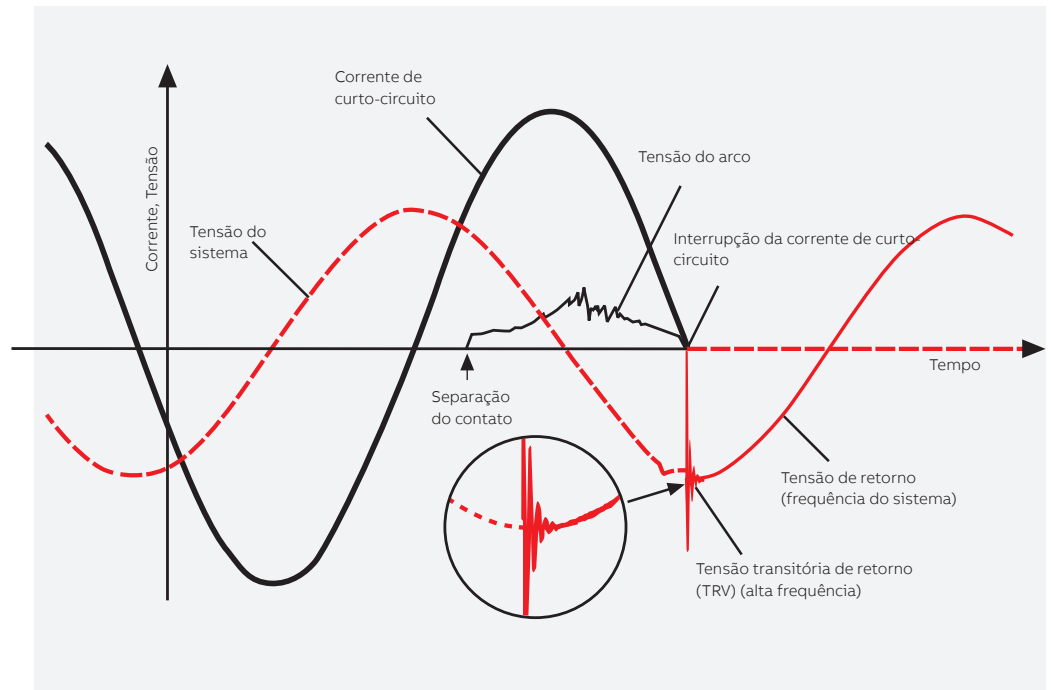
As ampolas a vácuo da ABB interrompem o arco na passagem natural da corrente pelo zero, prevenindo o reengate do arco após a passagem da corrente pelo zero.

A rápida redução da densidade de corrente e a rápida condensação dos vapores metálicos simultaneamente ao instante zero de corrente, permitem restabelecer a máxima rigidez dielétrica entre os contatos da ampola em poucos milésimos de segundo.

Além disso, a tecnologia com campo magnético radial permite à corrente fluir diretamente dos contatos da ampola através da haste de ligação, reduzindo assim as perdas de potência com o disjuntor fechado.



Geometria do contato com campo magnético radial com um arco rodando no vácuo



Desenrolar dos andamentos da corrente e da tensão durante a interrupção no vácuo

Descrição

Dispositivo antifechamento

O comando tipo EL dos disjuntores VD4/R (em todas as execuções) está equipado com um mecanismo mecânico antifechamento que inibe o novo fechamento a seguir a comandos elétricos e mecânicos.

Se estivessem ativos simultaneamente tanto o comando de fechamento, como qualquer um dos comandos de abertura (local ou remoto), ter-se-ia uma sucessão contínua de comandos de abertura e de fechamento.

O dispositivo antifechamento previne esta situação e prevê que cada operação de fechamento seja seguida apenas por uma operação de abertura e que nenhuma outra operação de fechamento seja feita depois da manobra de abertura.

Para realizar uma nova manobra de fechamento é necessário liberar e lançar de novo o comando de fechamento.

Além disso, o dispositivo antifechamento permite fechar o disjuntor só se as seguintes condições forem satisfeitas simultaneamente:

- molas do comando totalmente carregadas
- botão de abertura e/ou relé de abertura (-MBO1/-MBO2) não ativados
- disjuntor aberto.

Campos de emprego

Os disjuntores da série VD4/R com comando lateral são utilizados para todas as aplicações na distribuição secundária de média tensão e em cabines de transformação de MT/BT em fábricas e oficinas do setor industrial em geral e no setor dos serviços.

Graças à aplicação (a pedido) do relé de sobrecorrente microprocessado PR521, auto-alimentado, os disjuntores da série VD4/R com comando lateral são adequados para o emprego em cabines de transformação de MT/BT sem pessoal de operação e sem alimentação auxiliar.



Dispositivo de proteção PR521

Os disjuntores da série VD4/R com comando lateral, com tensão nominal de até 24 kV, exceto a versão para quadro UniSec, podem ser equipados, a pedido, com dispositivo de proteção autoalimentado de sobrecorrente microprocessado tipo PR521, disponível nos seguintes tipos:

- **PR521 (50-51):** exerce a função de proteção contra sobrecarga (51) e contra curto-circuito instantâneo e retardado (50);
- **PR521 (50-51-51N):** exerce a função de proteção contra sobrecarga (51) e contra curto-circuito instantâneo e retardado (50) e contra falha a terra (51N).

Os sensores de corrente estão disponíveis com quatro valores de corrente nominal e cobrem todos os campos de aplicação do disjuntor (para os campos de proteção, ver o cap. 3).

Outras características importantes do dispositivo PR521 são as seguintes:

- precisão das intervenções
- amplas gamas de regulação
- funcionamento garantido mesmo com alimentação monofásica
- constância das características e confiabilidade de funcionamento mesmo em ambientes com elevado grau de contaminação
- regulação única e simultânea das três fases
- nenhum limite (devido aos sensores de corrente) à capacidade de interrupção nominal e à corrente de curta duração do disjuntor.

Para maiores informações, consulte o capítulo 3.

Dispositivo de proteção REF 601

Os disjuntores da série VD4/R com comando lateral podem ser equipados, a pedido, até a tensão nominal de 24 kV, com dispositivo de proteção REF 601; em especial, o VD4/R na versão para quadro UniSec pode ser equipado, a pedido, apenas com o dispositivo de proteção REF 601. Diferentemente do PR521 que é um relé autoalimentado, o REF 601 necessita da alimentação auxiliar para o seu funcionamento; o dispositivo está disponível em dois tipos:

- **REF 601 versão IEC** (curvas de intervenção em conformidade com a norma IEC 255-3): exerce a função de proteção contra sobrecarga (51), contra curto-circuito instantâneo e retardado (50-51), contra falha a terra homopolar instantânea e retardada (50N e 51N); determina ainda a corrente magnetizante de um transformador trifásico para assim evitar o disparo fora de tempo no momento da inserção do transformador (68)
- **REF 601 versão CEI** (proteções e curvas de intervenção em conformidade com a norma CEI 0-16, com limites programáveis segundo a especificação ENEL 3a ed. da norma CEI 0-16 2012-12): é a versão específica para a conexão de utilizador de média tensão à rede elétrica de distribuição italiana; exerce a função de proteção contra sobrecarga (51 - não exigida por todos os distribuidores), contra curto-circuito instantâneo e retardado (50 e 51), contra falha a terra homopolar instantânea e retardada (50N e 51N).

A unidade prevê até 3 entradas por sensores de corrente do tipo com bobina de Rogowsky e, mediante teclado, é possível definir 4 correntes nominais: 40 - 80 - 250 - 1250 A para a versão IEC, enquanto para a versão CEI 0-16 podem ser definidas 2 correntes nominais: 80-250 A.

Os sensores de corrente estão disponíveis em duas versões: para disjuntores com corrente nominal de 630 A e para disjuntores com corrente nominal superior a 630 A.

Para os campos de proteção, consulte o cap. 3. Além das já citadas para PR521, outras características importantes do REF 601 são:

- botões para a manobra elétrica local do disjuntor (botão de abertura e de fechamento; o disjuntor lateral é sempre fornecido com relé de abertura; para comandar o fechamento mediante REF 601 é necessário, obviamente, solicitar a aplicação do relé de fechamento)



- 5 indicadores distintos: “relé em funcionamento”, “relé em limite de intervenção”, “relé disparado”, “relé que interveio por superação da corrente de fase”, “relé que interveio por superação da corrente de falha para a terra”
- interface HMI constituída por display LCD e teclas “de seta”, “enter” e “saída” para a navegação facilitada dentro dos menus “medição”, “registro de dados”, “registro de eventos”, “programações”, “configuração”, “teste”
- três níveis de usuário com diferentes operações permitidas e duas senhas
- visualização contínua da corrente na fase mais carregada e da corrente de terra
- registro do valor das correntes que causaram a intervenção do dispositivo
- memorização do número de aberturas realizadas pelo dispositivo
- registro de eventos (memorização dos parâmetros descritos anteriormente nas últimas 5 intervenções do dispositivo) em memória não volátil
- curvas “ $\beta = 1$ ” ou “ $\beta = 5$ ” e curva “RI” específica do mercado belga (somente REF 601 versão IEC)
- abertura do disjuntor mediante relé de mínima tensão (somente REF 601 versão CEI 0-16)
- versão, a pedido, com comunicação serial RS485
- Full Duplex - protocolo MODBUS RTU (versão não disponível para instalação incorporada no disjuntor)
- função TCS integrada 48-240 V
- alimentador de diversas tensões 24...240 V c.a./c.c., 50 Hz ou 60 Hz.

Descrição

Normas e homologações

Os disjuntores VD4/R com comando lateral estão em conformidade com as normas IEC 62271-100, CEI 17-1 fascículo 1375 e com as normas dos principais países industrializados. Foram submetidos aos testes indicados a seguir e garantem a segurança e confiabilidade da aparelhagem em serviço em todas as instalações.

- **Testes de tipo:** aquecimento, resistência de isolamento com frequência industrial e por impulso atmosférico, resistência à corrente de curta duração e de pico, duração mecânica, capacidade de fechamento e interrupção das correntes de curto-circuito.
- **Testes individuais:** isolamento com tensão de frequência industrial dos circuitos principais, isolamento dos circuitos auxiliares e de comando, medição da resistência dos circuitos principais, funcionamento mecânico e elétrico.

Segurança de funcionamento

Graças à gama completa de bloqueios mecânicos e elétricos (a pedido), com os disjuntores VD4/R com comando lateral é possível realizar quadros de distribuição seguros.

Os dispositivos de bloqueio foram concebidos para impedir operações erradas e permitir a inspeção das plantas, garantindo a máxima segurança para o operador.

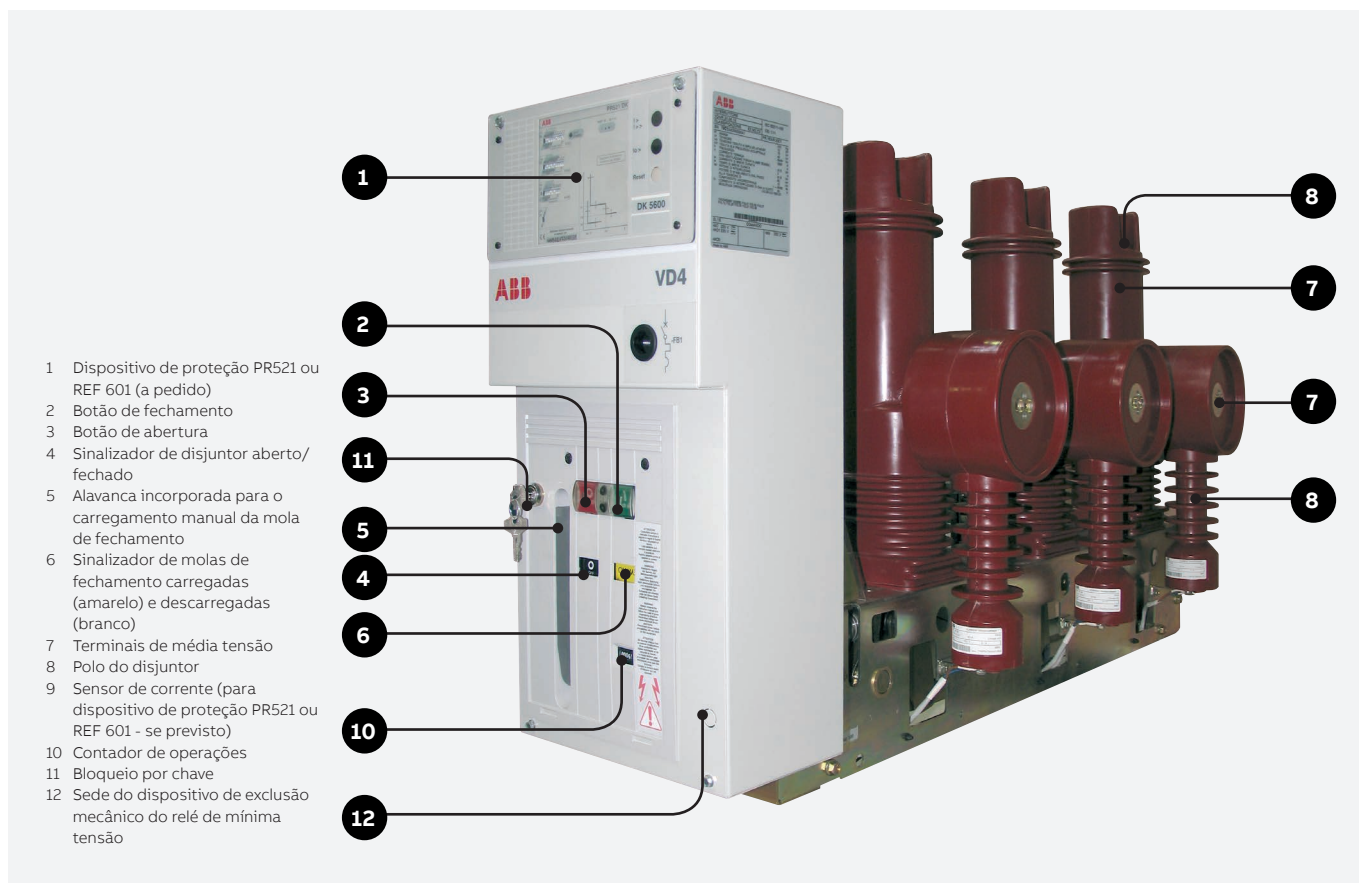
Todos os dispositivos de comando, controle e sinalização estão colocados na parte frontal do disjuntor.

O dispositivo antifecho no atuador está sempre previsto.

Documentação técnica

Para aprofundar os aspectos técnicos e aplicativos dos disjuntores VD4/R, solicite-nos as seguintes publicações:

- | | |
|-------------------|-----------------|
| • Quadros UniSec | Cat. 1VFM200001 |
| • REF601 IEC | Man. 1MDU072061 |
| • REF601 CEI 0-16 | Man. 1MDU072051 |



Sistema de Qualidade

Em conformidade com as Normas ISO 9001, certificado por entidade independente.

Sistema de Gestão Ambiental

Em conformidade com as Normas ISO 14001, certificado por entidade independente.

Sistema de Gestão da Saúde e Segurança

Em conformidade com as Normas OHSAS 18001, certificado por entidade independente.

Laboratório de ensaio

Em conformidade com as Normas UNI CEI EN ISO/IEC 17025, homologado por entidade independente.

Características elétricas

Disjuntor		VD4/R 12	VD4/R 17	VD4/R 24
Tensão nominal	[kV]	12	17,5	24
Corrente térmica nominal	[A]	630/800/1250	630/800/1250	630/800/1250
Capacidade de interrupção nominal	[kA]	12,5...25	12,5...25	

Escolha e pedido de disjuntores

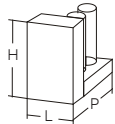
Características gerais dos disjuntores fixos com comando lateral à direita (12 - 17,5 - 24 kV)



Disjuntor		VD4/R 12	VD4/R 17	VD4/R 24	
Normas	IEC 62271-100	•	•	•	
	CEI EN 62271-100 (fascículo 7642)	•	•	•	
Tensão nominal	Ur [kV]	12	17,5	24	
Tensão nominal de isolamento	Us [kV]	12	17,5	24	
Tensão suportável a 50 Hz	Ud (1 min) [kV]	28 (*)	38	50	
Tensão de impulso suportável	Up [kV]	75	95	125	
Frequência nominal	fr [Hz]	50-60	50-60	50-60	
Corrente térmica nominal (40 °C)	Ir [A]	630	800	1250	
		630	800	1250	
		630	800	1250	
Capacidade de interrupção nominal (corrente nominal simétrica de curto-circuito)	Isc [kA]	12,5	—	—	
		16	16	16	
		20	20	20	
		25	25	25	
Corrente nominal suportável de curta duração (3 s)	Ik [kA]	12,5	—	—	
		16	16	16	
		20	20	20	
		25	25	25	
Capacidade de fechamento	Ip [kA]	31,5	—	—	
		40	40	40	
		50	50	50	
		63	63	63	
Sequência de operações	[O - 0,3 s - CO - 15 s - CO]	•	•	•	
Classe mecânica	M2 - 10.000 CO	•	•	•	
Classe elétrica	E2	•	•	•	
Duração de abertura	[ms]	40 ... 60	40 ... 60	40 ... 60	
Duração do arco	[ms]	10 ... 15	10 ... 15	10 ... 15	
Duração total de interrupção	[ms]	50 ... 75	50 ... 75	50 ... 75	
Duração de fechamento	[ms]	30 ... 60	30 ... 60	30 ... 60	
Dimensões gerais (máximas)		H [mm]	785	785	785
		L [mm]	317	317	317
		P [mm]	1029 (*) / 1170 (*)	1029 (*) / 1170 (*)	1029 (*) / 1170 (*)
	Distância entre os polos I [mm]	230 / 300	230 / 300	230 / 300	
Peso	[kg]	65 (*) - 67 (*)	65 (*) - 67 (*)	65 (*) - 67 (*)	
Aplicação do dispositivo de proteção PR521	In [A]	40-80-250-1250 (*)	40-80-250-1250 (*)	40-80-250-1250 (*)	
Aplicação do dispositivo de proteção REF 601 (*)		• (*)	• (*)	• (*)	
Quadro normalizado das dimensões		1VCD000100 (*)	1VCD000100 (*)	1VCD000100 (*)	
	sem dispositivo de proteção incorporado	1VCD400097	1VCD400097	1VCD400097	
Esquema elétrico	com PR521	1VCD400097	1VCD400097	1VCD400097	
	com REF 601	1VCD400115	1VCD400115	1VCD400115	
Temperatura de funcionamento	[°C]	- 5 ... + 40 (*)	- 5 ... + 40 (*)	- 5 ... + 40 (*)	
Tropicalização	IEC: 60068-2-30, 60721-2-1	•	•	•	
Compatibilidade eletromagnética	IEC: 62271-1	•	•	•	

(*) distância entre os polos de 230 mm
 (*) distância entre os polos de 300 mm
 (*) para disjuntor com dispositivo PR 521 / REF 601 e 3 sensores de corrente, aumentar o peso indicado em 20 kg
 (*) corrente nominal dos sensores de corrente (o dispositivo PR521 e os sensores de corrente são a pedido)
 (*) a corrente nominal do REF 601 deve ser ajustada no relé respeitando a corrente nominal do disjuntor
 (*) versão "IEC" ou versão "CEI 0-16"; se for solicitada a versão "CEI 0-16", o disjuntor é sempre fornecido com 3 sensores de corrente de fase (bobinas de Rogowsky) incorporados no disjuntor e com TC toroidal separado; a abertura do disjuntor feita pelo REF 601 versão "CEI 0-16" acontece mediante relé de mínima tensão - MBU
 (*) para temperaturas de funcionamento de -25 °C e temperaturas de armazenamento de -40 °C, entre em contato com a ABB
 (*) versão disponível de 42 kV

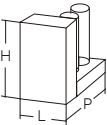
Características gerais dos disjuntores fixos com comando lateral à esquerda (12 - 17,5 - 24 kV)

Disjuntor		VD4/L 12	VD4/L 17	VD4/L 24	
Normas	IEC 62271-100	•	•	•	
	CEI EN 62271-100 (fascículo 7642)	•	•	•	
Tensão nominal	Ur [kV]	12	17,5	24	
Tensão nominal de isolamento	Us [kV]	12	17,5	24	
Tensão suportável a 50 Hz	Ud (1 min) [kV]	28 ^(*)	38	50	
Tensão de impulso suportável	Up [kV]	75	95	125	
Frequência nominal	fr [Hz]	50-60	50-60	50-60	
Corrente térmica nominal (40 °C)	Ir [A]	630 800 1250	630 800 1250	630 800 1250	
		12,5 — —	12,5 — —	12,5 — —	
Capacidade de interrupção nominal (corrente nominal simétrica de curto-circuito)	Isc [kA]	16 16 16	16 16 16	16 16 16	
		20 20 20	20 20 20	20 20 20	
		25 25 25	25 25 25	25 25 25	
		12,5 — —	12,5 — —	12,5 — —	
Corrente nominal suportável de curta duração (3 s)	Ik [kA]	16 16 16	16 16 16	16 16 16	
		20 20 20	20 20 20	20 20 20	
		25 25 25	25 25 25	25 25 25	
		31,5 — —	31,5 — —	31,5 — —	
Capacidade de fechamento	Ip [kA]	40 40 40	40 40 40	40 40 40	
		50 50 50	50 50 50	50 50 50	
		63 63 63	63 63 63	63 63 63	
		Sequência de operações	[O - 0,3 s - CO - 15 s - CO]	•	•
Classe mecânica	M2 - 10.000 CO	•	•	•	
Classe elétrica	E2	•	•	•	
Duração de abertura	[ms]	40 ... 60	40 ... 60	40 ... 60	
Duração do arco	[ms]	10 ... 15	10 ... 15	10 ... 15	
Duração total de interrupção	[ms]	50 ... 75	50 ... 75	50 ... 75	
Duração de fechamento	[ms]	30 ... 60	30 ... 60	30 ... 60	
Dimensões gerais (máximas)		H [mm]	785	785	785
		L [mm]	317	317	317
		P [mm]	1029 ⁽¹⁾ / 1170 ⁽²⁾	1029 ⁽¹⁾ / 1170 ⁽²⁾	1029 ⁽¹⁾ / 1170 ⁽²⁾
	Distância entre os polos I [mm]	230 / 300	230 / 300	230 / 300	
Peso	[kg]	65 ⁽¹⁾ - 67 ⁽²⁾	65 ⁽¹⁾ - 67 ⁽²⁾	65 ⁽¹⁾ - 67 ⁽²⁾	
Aplicação do dispositivo de proteção PR521	In [A]	40 - 80 - 250 - 1250 ^(*)	40 - 80 - 250 - 1250 ^(*)	40 - 80 - 250 - 1250 ^(*)	
Aplicação do dispositivo de proteção REF 601 ^(*)		• ^(*)	• ^(*)	• ^(*)	
Quadro normalizado das dimensões		1VCD003453 ⁽¹⁾	1VCD003453 ⁽¹⁾	1VCD003453 ⁽¹⁾	
		1VCD003454 ⁽²⁾	1VCD003454 ⁽²⁾	1VCD003454 ⁽²⁾	
Esquema elétrico	sem dispositivo de proteção incorporado	1VCD400097	1VCD400097	1VCD400097	
	com PR521	1VCD400097	1VCD400097	1VCD400097	
	com REF 601	1VCD400115	1VCD400115	1VCD400115	
Temperatura de funcionamento	[°C]	- 5 ... + 40 ⁽¹⁾	- 5 ... + 40 ⁽¹⁾	- 5 ... + 40 ⁽¹⁾	
Tropicalização	IEC: 60068-2-30, 60721-2-1	•	•	•	
Compatibilidade eletromagnética	IEC: 62271-1	•	•	•	

(¹) distância entre os polos de 230 mm
(²) distância entre os polos de 300 mm
(*) para disjuntor com dispositivo PR 521 / REF 601 e 3 sensores de corrente, aumentar o peso indicado em 20 kg
(*) corrente nominal dos sensores de corrente (o dispositivo PR521 e os sensores de corrente são a pedido)
(*) a corrente nominal do REF 601 deve ser ajustada no relé respeitando a corrente nominal do disjuntor
(*) versão "IEC" ou versão "CEI 0-16"; se for solicitada a versão "CEI 0-16", o disjuntor é sempre fornecido com 3 sensores de corrente de fase (bobinas de Rogowsky) incorporados no disjuntor e com TC toroidal separado; a abertura do disjuntor feita pelo REF 601 versão "CEI 0-16" acontece mediante relé de mínima tensão -MBU
(*) para temperaturas de funcionamento de -25 °C e temperaturas de armazenamento de -40 °C, entre em contato com a ABB
(*) versão disponível de 42 kV

Escolha e pedido de disjuntores

Características gerais dos disjuntores fixos com comando lateral à direita para quadro ABB UniSec (12 - 17,5 - 24 kV)

Disjuntor		VD4/R-SEC 12	VD4/R-SEC 17	VD4/R-SEC 24	
Normas	IEC 62271-100	•	•	•	
	CEI EN 62271-100 (fascículo 7642)	•	•	•	
Tensão nominal	Ur [kV]	12	17,5	24	
Tensão nominal de isolamento	Us [kV]	12	17,5	24	
Tensão suportável a 50 Hz	Ud (1 min) [kV]	28 (¹)	38 (¹)	50	
Tensão de impulso suportável	Up [kV]	75	95	125	
Frequência nominal	fr [Hz]	50-60	50-60	50-60	
Corrente térmica nominal (40 °C)	Ir [A]	630 800 1250	630 800 1250	630 800 1250	
		12,5 12,5 —	12,5 12,5 —	12,5 — —	
Capacidade de interrupção nominal (corrente nominal simétrica de curto-circuito)	Isc [kA]	16 16 —	16 16 —	16 — —	
		20 20 —	20 (²) 20 (²) —	20 — —	
		25 25 —	25 — —	25 — —	
		12,5 12,5 —	12,5 12,5 —	12,5 — —	
Corrente nominal suportável de curta duração (3 s)	Ik [kA]	16 16 —	16 16 —	16 — —	
		20 20 —	20 (²) 20 (²) —	20 — —	
		25 (³) 25 (³) —	25 (³) — —	25 (³) — —	
		31,5 31,5 —	31,5 31,5 —	31,5 — —	
Capacidade de fechamento	Ip [kA]	40 40 —	40 40 —	40 — —	
		50 50 —	50 50 —	50 — —	
		63 63 —	63 — —	63 — —	
		Sequência de operações	[O - 0,3 s - CO - 15 s - CO]	•	•
Classe mecânica	M2 - 10.000 CO	•	•	•	
Classe elétrica	E2	•	•	•	
Duração de abertura	[ms]	40 ... 60	40 ... 60	40 ... 60	
Duração do arco	[ms]	10 ... 15	10 ... 15	10 ... 15	
Duração total de interrupção	[ms]	50 ... 75	50 ... 75	50 ... 75	
Duração de fechamento	[ms]	30 ... 60	30 ... 60	30 ... 60	
Dimensões gerais (máximas)		H [mm]	740	740	740
		L [mm]	315	315	315
		P [mm]	1005	1005	1005
	Distância entre os polos I [mm]	230	230	230	
Peso	[kg]	65	65	65	
Aplicação do dispositivo de proteção REF 601 (⁴)	In [A]	não disponível	não disponível	não disponível	
Quadro normalizado das dimensões		• (⁵)	• (⁵)	• (⁵)	
Esquema elétrico		1VCD000131	1VCD000131	1VCD000131	
	sem / com REF 601	1VCD000118	1VCD000118	1VCD000118	
Temperatura de funcionamento	[°C]	- 5 ... + 40 (¹)	- 5 ... + 40 (¹)	- 5 ... + 40 (¹)	
Tropicalização	IEC: 60068-2-30, 60721-2-1	•	•	•	
Compatibilidade eletromagnética	IEC: 62271-1	•	•	•	

(¹) para 12.08.20 e 17.08.20 estão disponíveis versões com tensão suportável de até 42 kV

(²) capacidade de interrupção nominal de 21 kA a 17,5 kV; corrente nominal suportável de curta duração 21 kA x 3 s

(³) corrente nominal suportável de curta duração 25 kA x 2 s

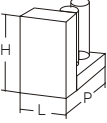
(⁴) para disjuntor com dispositivo REF 601 e 3 sensores de corrente, aumentar o peso indicado em 20 kg

(⁵) versão "IEC" ou versão "CEI 0-16"; se for solicitada a versão "CEI 0-16", o disjuntor é sempre fornecido com 3 sensores de corrente de fase (bobinas de Rogowsky) incorporados no disjuntor e com TC toroidal separado; a abertura do disjuntor feita pelo REF 601 versão "CEI 0-16" acontece mediante relé de mínima tensão -MBU

(⁶) a corrente nominal do REF 601 deve ser ajustada no relé respeitando a corrente nominal do disjuntor

(¹) para 12.08.20 e 17.08.20 estão disponíveis versões com temperaturas de funcionamento de até -25 °C e temperaturas de armazenamento de até -40 °C

Características gerais dos disjuntores fixos com comando lateral à esquerda para quadro ABB UniSec (12 - 17,5 - 24 kV)

Disjuntor		VD4/L-SEC 12	VD4/L-SEC 17	VD4/L-SEC 24	
Normas	IEC 62271-100	•	•	•	
	CEI EN 62271-100 (fascículo 7642)	•	•	•	
Tensão nominal	Ur [kV]	12	17,5	24	
Tensão nominal de isolamento	Us [kV]	12	17,5	24	
Tensão suportável a 50 Hz	Ud (1 min) [kV]	28 (¹)	38 (¹)	50	
Tensão de impulso suportável	Up [kV]	75	95	125	
Frequência nominal	fr [Hz]	50-60	50-60	50-60	
Corrente térmica nominal (40 °C)	Ir [A]	630 800 1250	630 800 1250	630 800 1250	
		12,5 12,5 —	12,5 12,5 —	12,5 — —	
Capacidade de interrupção nominal (corrente nominal simétrica de curto-circuito)	Isc [kA]	16 16 —	16 16 —	16 — —	
		20 20 —	20 (²) 20 (²) —	20 — —	
		25 25 —	25 — —	25 — —	
		12,5 12,5 —	12,5 12,5 —	12,5 — —	
Corrente nominal suportável de curta duração (3 s)	Ik [kA]	16 16 —	16 16 —	16 — —	
		20 20 —	20 (²) 20 (²) —	20 — —	
		25 (³) 25 (³) —	25 (³) — —	25 (³) — —	
		31,5 31,5 —	31,5 31,5 —	31,5 — —	
Capacidade de fechamento	Ip [kA]	40 40 —	40 40 —	40 — —	
		50 50 —	50 50 —	50 — —	
		63 63 —	63 — —	63 — —	
		Sequência de operações	[O - 0,3 s - CO - 15 s - CO]	•	•
Classe mecânica	M2 - 10.000 CO	•	•	•	
Classe elétrica	E2	•	•	•	
Duração de abertura	[ms]	40 ... 60	40 ... 60	40 ... 60	
Duração do arco	[ms]	10 ... 15	10 ... 15	10 ... 15	
Duração total de interrupção	[ms]	50 ... 75	50 ... 75	50 ... 75	
Duração de fechamento	[ms]	30 ... 60	30 ... 60	30 ... 60	
Dimensões gerais (máximas)		H [mm]	740	740	740
		L [mm]	315	315	315
		P [mm]	1005	1005	1005
	Distância entre os polos I [mm]	230	230	230	
Peso	[kg]	65	65	65	
Aplicação do dispositivo de proteção REF 601 (⁴)	In [A]	não disponível	não disponível	não disponível	
Quadro normalizado das dimensões		• (⁵)	• (⁵)	• (⁵)	
Esquema elétrico		1VCD000132	1VCD000132	1VCD000132	
	sem / com REF 601	1VCD000118	1VCD000118	1VCD000118	
Temperatura de funcionamento	[°C]	- 5 ... + 40 (¹)	- 5 ... + 40 (¹)	- 5 ... + 40 (¹)	
Tropicalização	IEC: 60068-2-30, 60721-2-1	•	•	•	
Compatibilidade eletromagnética	IEC: 62271-1	•	•	•	

(¹) para 12.08.20 e 17.08.20 estão disponíveis versões com tensão suportável de até 42 kV

(²) capacidade de interrupção nominal de 21 kA a 17,5 kV; corrente nominal suportável de curta duração 21 kA x 3 s

(³) corrente nominal suportável de curta duração 25 kA x 2 s

(⁴) para disjuntor com dispositivo REF 601 e 3 sensores de corrente, aumentar o peso indicado em 20 kg

(⁵) versão "IEC" ou versão "CEI 0-16"; se for solicitada a versão "CEI 0-16", o disjuntor é sempre fornecido com 3 sensores de corrente de fase (bobinas de Rogowsky) incorporados no disjuntor e com TC toroidal separado; a abertura do disjuntor feita pelo REF 601 versão "CEI 0-16" acontece mediante relé de mínima tensão -MBU

(⁶) a corrente nominal do REF 601 deve ser ajustada no relé respeitando a corrente nominal do disjuntor

(¹) para 12.08.20 e 17.08.20 estão disponíveis versões com temperaturas de funcionamento de até -25 °C e temperaturas de armazenamento de até -40 °C

Escolha e pedido de disjuntores

Versões disponíveis

Os disjuntores VD4/R com comando lateral estão disponíveis nas seguintes versões:

- fixa com comando lateral à direita e distância entre os polos de 230 mm
- fixa com comando lateral à esquerda e distância entre os polos de 230 mm
- fixa com comando lateral à direita e distância entre os polos de 300 mm
- fixa com comando lateral à esquerda e distância entre os polos de 300 mm
- removível com comando lateral à direita, versão para quadro UniSec, e distância entre os polos de 230 mm
- removível com comando lateral à esquerda, versão para quadro UniSec, e distância entre os polos de 230 mm.

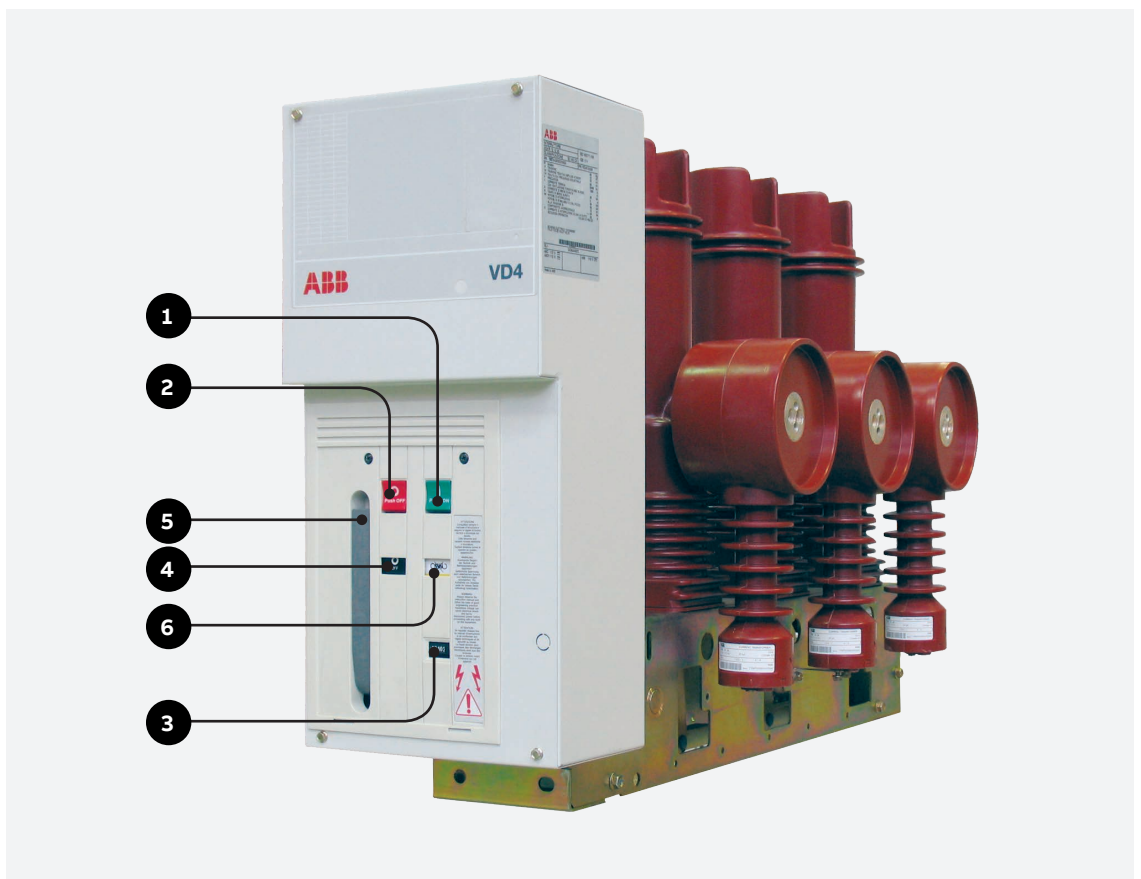
A pedido, dependendo da versão, podem ser equipados com dois ou três sensores de corrente e com dispositivo de proteção contra as sobrecorrentes da série PR521ou REF 601.

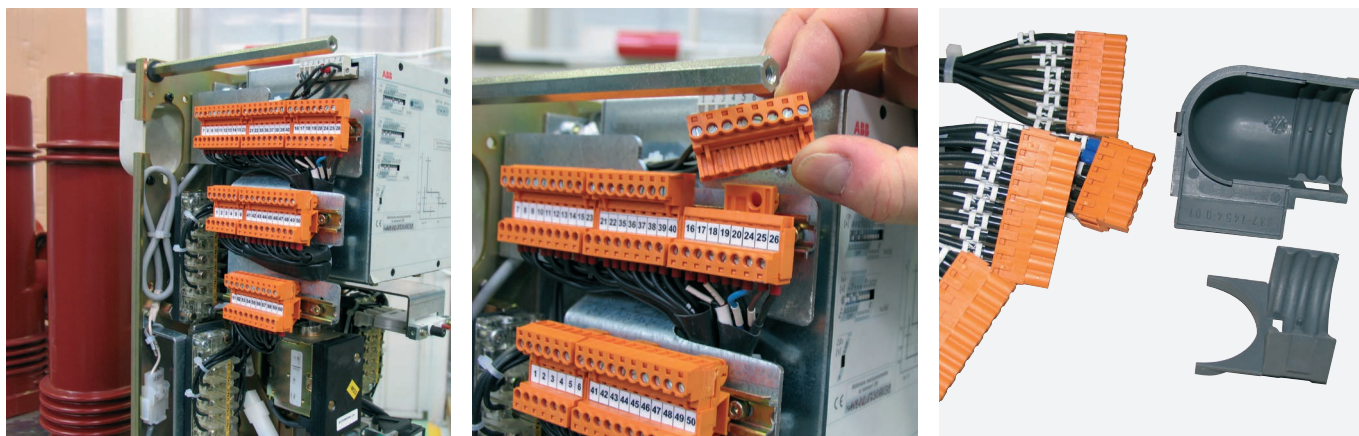
Equipamento de série

1. VD4/R disjuntores fixos com comando lateral à direita e VD4/L disjuntores fixos com comando lateral à esquerda

A versão básica codificada dos disjuntores fixos é sempre tripolar e equipada com:

- 1 botão de abertura
- 2 botão de fechamento
- 3 contador de operações
- 4 sinalizador mecânico de disjuntor aberto/fechado
- 5 alavanca para carga manual das molas (integrada no comando)
- 6 sinalizador mecânico de molas de fechamento carregadas/ descarregadas.





A cablagem básica termina em um bloco de terminais; o bloco de terminais é provido de uma parte removível que permite ao cliente realizar um cabo que pode ser desligado (ver as imagens ao lado).

Além disso, a versão básica inclui os seguintes acessórios que devem ser especificados no momento do pedido (ver Kits 1, 2, 3 descritos nas páginas 25-26):

Kit 1 jogo de cinco contatos auxiliares aberto/ fechado ou, como alternativa e a pagamento, dez ou quinze contatos auxiliares; cada relé de abertura utiliza um contato auxiliar NA para se desalimentar depois de ter comandado a abertura do disjuntor; portanto, tem-se um contato auxiliar NA a menos para cada relé de abertura instalado

Kit 2 relé de abertura

Kit 3 bloqueio por chave.

2. Disjuntores para quadro UniSec com comando lateral à direita ou à esquerda (distância de 230 mm)

A versão básica codificada dos disjuntores para quadro UniSec é igual à dos disjuntores fixos, com as seguintes exceções e equipamentos específicos:

- a caixa de comando é provida de uma moldura lateral específica do quadro UniSec
- a base é provida de rodas para facilitar a movimentação e a introdução no compartimento do quadro

- a cablagem termina no bloco de terminais munida de uma parte removível e acessível sem que seja necessário tirar a caixa do comando; de fato, o bloco de terminais está localizado na parte frontal, em uma posição saliente relativamente à borda superior da caixa do comando
- a caixa frontal tem uma persiana transparente que desliza acima dos indicadores mecânicos, dos botões de manobra, da alavanca de carregamento manual da mola de fechamento; esta proteção impede a eventual saída de gases quentes em caso de arco interno no compartimento do disjuntor UniSec; a pedido, é possível equipar esta persiana com um cadeado para impedir o deslizamento dela e, portanto, a manobra local nos botões de abertura e de fechamento
- como alternativa e a pagamento, estão disponíveis 9 contatos auxiliares; visto que cada relé de abertura utiliza um contato auxiliar NA para excluir a sua alimentação depois de ter efetuado a abertura do disjuntor, tem-se um contato auxiliar NA não disponível para cada relé de abertura instalado
- esta versão pode ser fornecida, a pedido, somente com o dispositivo de proteção REF 601; de fato, não é possível equipar a versão VD4/R para UniSec com o dispositivo de proteção PR 521.

Escolha e pedido de disjuntores

VD4/R 12-17-24

comando lateral à direita

U [kV]	In [A]	Isc [kA]	Descrição	Distância entre os polos		Esquema elétrico		
				230 mm	300 mm			
				1VCD000100	1VCD000101			
12	630	12,5	VD4/R 12.06.12	•	•			
		16	VD4/R 12.06.16	•	•			
		20	VD4/R 12.06.20	•	•			
		25	VD4/R 12.06.25	•	•			
	800	16	VD4/R 12.08.16	•	•			
		20	VD4/R 12.08.20	•	•			
		25	VD4/R 12.08.25	•	•			
	1250	16	VD4/R 12.12.16	•	•		sem relé	
		20	VD4/R 12.12.20	•	•		1VCD400173	
		25	VD4/R 12.12.25	•	•			
	17,5	630	12,5	VD4/R 17.06.12	•		•	
			16	VD4/R 17.06.16	•		•	
20			VD4/R 17.06.20	•	•			
25			VD4/R 17.06.25	•	•			
800		16	VD4/R 17.08.16	•	•	com relé PR521 1VCD400173		
		20	VD4/R 17.08.20	•	•			
		25	VD4/R 17.08.25	•	•			
1250		16	VD4/R 17.12.16	•	•			
		20	VD4/R 17.12.20	•	•			
		25	VD4/R 17.12.25	•	•			
24		630	12,5	VD4/R 24.06.12	•	•	com relé REF 601 1VCD400174	
			16	VD4/R 24.06.16	•	•		
	20		VD4/R 24.06.20	•	•			
	800	16	VD4/R 24.08.16	•	•			
		20	VD4/R 24.08.20	•	•			
	1250	16	VD4/R 24.12.16	•	•			
		20	VD4/R 24.12.20	•	•			

VD4/L 12-17-24

comando lateral à esquerda

U [kV]	In [A]	Isc [kA]	Descrição	Distância entre os polos		Esquema elétrico		
				230 mm	300 mm			
				1VCD000100	1VCD000101			
12	630	12,5	VD4/L 12.06.12	•	•			
		16	VD4/L 12.06.16	•	•			
		20	VD4/L 12.06.20	•	•			
		25	VD4/L 12.06.25	•	•			
	800	16	VD4/L 12.08.16	•	•			
		20	VD4/L 12.08.20	•	•			
		25	VD4/L 12.08.25	•	•			
	1250	16	VD4/L 12.12.16	•	•		sem relé	
		20	VD4/L 12.12.20	•	•		1VCD400173	
		25	VD4/L 12.12.25	•	•			
	17,5	630	12,5	VD4/L 17.06.12	•		•	
			16	VD4/L 17.06.16	•		•	
20			VD4/L 17.06.20	•	•			
25			VD4/L 17.06.25	•	•			
800		16	VD4/L 17.08.16	•	•	com relé PR521		
		20	VD4/L 17.08.20	•	•	1VCD400173		
		25	VD4/L 17.08.25	•	•			
1250		16	VD4/L 17.12.16	•	•			
		20	VD4/L 17.12.20	•	•			
		25	VD4/L 17.12.25	•	•			
24		630	12,5	VD4/L 24.06.12	•	•	com relé REF 601 1VCD400174	
			16	VD4/L 24.06.16	•	•		
	20		VD4/L 24.06.20	•	•			
	800	16	VD4/L 24.08.16	•	•			
		20	VD4/L 24.08.20	•	•			
	1250	16	VD4/L 24.12.16	•	•			
		20	VD4/L 24.12.20	•	•			

Escolha e pedido de disjuntores

VD4/R-Sec 12-17-24

comando lateral à direita, versão para quadro UniSec

U [kV]	In [A]	Isc [kA]	Descrição	Distância entre os polos		Esquema elétrico (¹)
				230 mm	1VCD000131	
12	630	12,5	VD4/R-SEC 12.06.12	•		
		16	VD4/R-SEC 12.06.16	•		
		20	VD4/R-SEC 12.06.20	•		
		25	VD4/R-SEC 12.06.25	•		
	800	12,5	VD4/R-SEC 12.08.12			
		16	VD4/R-SEC 12.08.16	•		
		20	VD4/R-SEC 12.08.20	•		sem relé
		25	VD4/R-SEC 12.08.25	•		1VCD400177
17,5	630	12,5	VD4/R-SEC 17.06.12	•		
		16	VD4/R-SEC 17.06.16	•		
		20	VD4/R-SEC 17.06.20	•		
		25	VD4/R-SEC 17.06.25	•		
	800	12,5	VD4/R-SEC 17.08.12	•		com relé PR521
		16	VD4/R-SEC 17.08.16	•		1VCD400177
		20	VD4/R-SEC 17.08.20	•		
		25	VD4/R-SEC 17.08.25	•		
24	630	12,5	VD4/R-SEC 24.06.12	•		
		16	VD4/R-SEC 24.06.16	•		
		20	VD4/R-SEC 24.06.20	•		
		25	VD4/R-SEC 24.06.25	•		

(¹) esta versão não está disponível com relé PR 521

VD4/L-Sec 12-17-24

comando lateral à esquerda, versão para quadro UniSec

U [kV]	In [A]	Isc [kA]	Descrição	Distância entre os polos		Esquema elétrico (¹)
				230 mm	1VCD000131	
12	630	12,5	VD4/L-SEC 12.06.12	•		
		16	VD4/L-SEC 12.06.16	•		
		20	VD4/L-SEC 12.06.20	•		
		25	VD4/L-SEC 12.06.25	•		
	800	12,5	VD4/L-SEC 12.08.12			
		16	VD4/L-SEC 12.08.16	•		
		20	VD4/L-SEC 12.08.20	•		sem relé
		25	VD4/L-SEC 12.08.25	•		1VCD400177
17,5	630	12,5	VD4/L-SEC 17.06.12	•		
		16	VD4/L-SEC 17.06.16	•		
		20	VD4/L-SEC 17.06.20	•		
		25	VD4/L-SEC 17.06.25	•		
	800	12,5	VD4/L-SEC 17.08.12	•		com relé PR521
		16	VD4/L-SEC 17.08.16	•		1VCD400177
		20	VD4/L-SEC 17.08.20	•		
		25	VD4/L-SEC 17.08.25	•		
24	630	12,5	VD4/L-SEC 24.06.12	•		
		16	VD4/L-SEC 24.06.16	•		
		20	VD4/L-SEC 24.06.20	•		
		25	VD4/L-SEC 24.06.25	•		

(¹) esta versão não está disponível com relé PR 521

Acessórios incluídos no equipamento de série

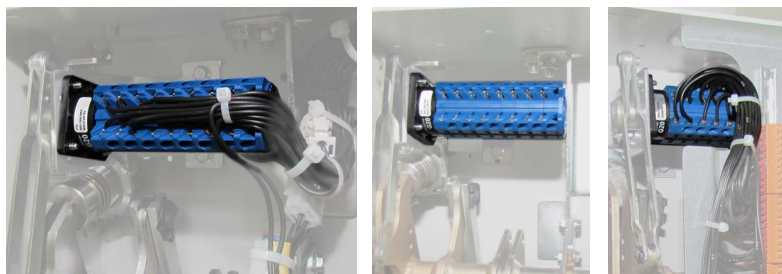
KIT 1 – Contatos de sinalização de estado aberto/ fechado (-BGB1)

O equipamento de série inclui um jogo de seis contatos auxiliares; a pedido e com aumento do preço, estão disponíveis outros jogos adicionais de contatos auxiliares cuja quantidade depende da versão do aparelho; consulte o resumo das quantidades totais que podem ser fornecidas.

Kit	Descrição
1A	Jogo de 6 contatos auxiliares (fornecidos de série para todas as versões)
1B	Jogo de 10 contatos auxiliares (versões VD4/R, VD4/L, VD4/R-SEC, VD4/L-SEC)
1C	Jogo de 15 contatos auxiliares (versões VD4/R, VD4/L)

Resumo da quantidade total de contatos auxiliares disponíveis(*)			
Quantidade total	6 Contatos (3 camadas) (-BGB1)	10 Contatos (5 camadas) (-BGB1, -BGB2)	16 contatos (8 camadas) (-BGB1, -BGB2, -BGB3)
VD4/R p230 VD4/R p300 VD4/L p230 VD4/L p300	Equipamento de série	Alternativa disponível a pedido; é a quantidade mínima obrigatória se for solicitado também o -MBO2 (relé de abertura suplementar)	Alternativa disponível a pedido
VD4/R-SEC VD4/L-SEC	Equipamento de série	Alternativa disponível a pedido, mas com 8 contatos auxiliares	Alternativa não disponível

(*) Cada relé de abertura encomendado utiliza um contato auxiliar para se desalimentar depois de ter comandado a abertura do disjuntor; portanto, o número de contatos auxiliares efetivamente disponíveis reduz-se proporcionalmente ao número de relés de abertura instalados.



Características gerais	
Tensão de isolamento segundo a norma VDE 0110, Grupo C	660 V c.a. 800 V c.c.
Tensão nominal	24 V ... 660 V
Tensão de teste	2 kV para 1 min
Corrente máxima nominal	10 A - 50/60 Hz
Capacidade de interrupção	Classe 1 (IEC 62271-1)
Número de contatos	5
Quantidade de contatos	10 / 16 / 20
Excursão dos contatos	90°
Força de acionamento	0,66 Nm
Resistência	<6,5 mΩ
Temperatura de armazenagem	-30 °C ... +120 °C
Temperatura de funcionamento	-20 °C ... +70 °C (-30° ref. ANSI 37.09)
Aumento de temperatura de contato	10 K
Duração mecânica	30.000 manobras mecânicas
Grau de proteção	IP20
Seção do cabo	1 mm ²

Características elétricas (segundo IEC 60947)		
Tensão nominal Un	Cosφ	Capacidade de interrupção (10000 interrupções)
220 V c.a.	0,70	20 A
220 V c.a.	0,45	10 A
24 V c.c.	1 ms	12 A
	15 ms	9 A
	50 ms	6 A
60 V c.c.	1 ms	10 A
	15 ms	6 A
	50 ms	4,6 A
110 V c.c.	1 ms	7 A
	15 ms	4,5 A
	50 ms	3,5 A
220 V c.c.	1 ms	2 A
	15 ms	1,7 A
	50 ms	1,5 A
250 V c.c.	1 ms	2 A
	15 ms	1,4 A
	50 ms	1,2 A

Características elétricas (segundo IEC 62271-100 classe 1)	
Tensão nominal Un	Capacidade de interrupção
24 V c.c. 20 ms	18,8 A
60 V c.c. 20 ms	7,4 A
110 V c.c. 20 ms	4,2 A
250 V c.c. 20 ms	1,8 A

Escolha e pedido de disjuntores

Accessori inclusi nella dotazione di serie

KIT 2 - Relé de abertura (-MBO1)

Permite o comando de abertura à distância do aparelho.

O relé pode funcionar tanto em corrente contínua, como em corrente alternada.

Este relé é adequado tanto para o serviço instantâneo, como para o serviço permanente.

De qualquer forma, é previsto que um contato auxiliar corte a alimentação para o relé de abertura depois dele ter comandado a abertura do disjuntor.

Para garantir o disparo, a duração mínima do impulso de corrente deve ser de 100 ms.

O controle do funcionamento e da continuidade só é possível com o dispositivo STU (acessório 25) ou com dispositivos que integram CCC ou TCS.

Características

Un	LV: 24...30 Vcc; 48...60 Vcc/ca 50-60 Hz
Un	HV: 110...132 - 220...250 Vcc/ca 50-60 Hz
Limites de funcionamento	65 ... 120% Un
Potência absorvida no arranque (Ps)	70...100 W
Duração do arranque	150 ms
Potência de manutenção (Pc)	1,5 W
Tempo de abertura	40...60 ms
Tensão de isolamento:	2000 V 50 Hz (para 1 min)

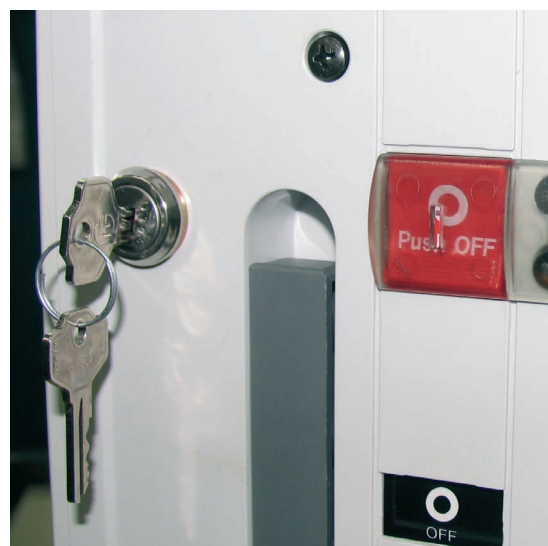
KIT 3 - Bloqueio por chave na posição aberta

Este bloqueio, com a chave extraída, impede a manobra de fechamento (local e remota); para ativar o bloqueio deve-se abrir o disjuntor, manter o botão de abertura pressionado, rodar e extrair a chave.

Especificar o tipo de bloqueio desejado:

3A Bloqueio com chaves diferentes

3B Bloqueio com chaves iguais.



Acessórios a pedido

1. Motor de engrenagens para carga das molas (-MAS)

Realiza o carregamento automático da mola de fechamento do comando do disjuntor; depois do fechamento do disjuntor, o motor de engrenagens realiza o carregamento imediato da mola de fechamento.

Mesmo se faltar a tensão de alimentação ou durante os serviços de manutenção, a mola de fechamento pode ser carregada manualmente (através da alavanca própria incorporada no comando).

Obs. o motor de engrenagens de 24 Vcc é sempre fornecido com o disjuntor termomagnético de proteção (acessório 2).

Características	
Un	24...30 - 48...60 - 110...130 - 220...250 V~
Un	100 - 0,130 - 220 - 0,250 - 50 V~ 60 Hz
Limites de funcionamento	85...110 % Un
Potência no arranque (Ps)	c.c.=600 W; c.a.=600 VA
Potência nominal (Pn)	c.c.=200 W; c.a.=200 VA
Duração do arranque	0,2 s
Tempo de carregamento	6-7 s
Tensão de isolamento	2000 V 50 Hz (para 1 min)

2. Disjuntor termomagnético de proteção do motor de engrenagens (-FB1)

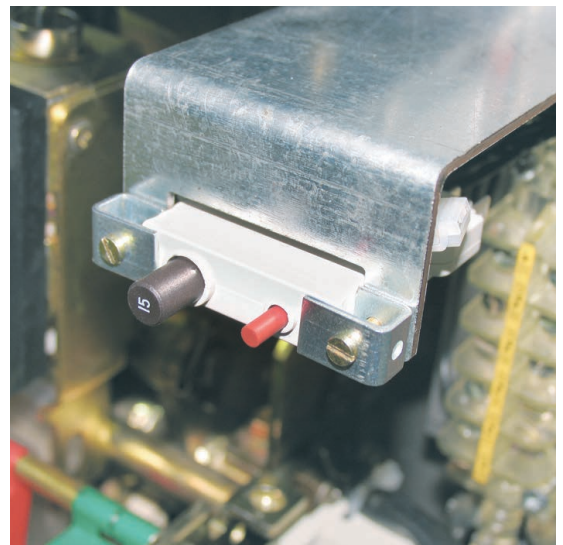
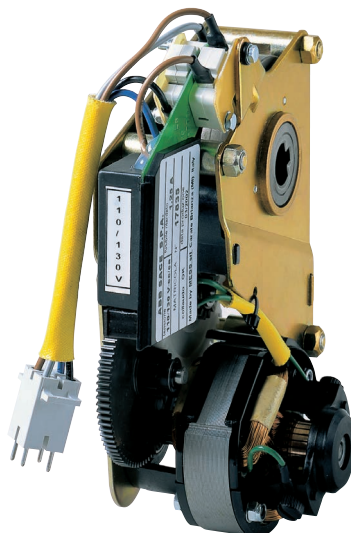
Protege o motor de carregamento das molas no caso de sobrecarga.

Está sempre provido de contato de sinalização. Está disponível em duas versões:

2A Disjuntor de proteção com contato de sinalização de disjuntor fechado

2B Disjuntor de proteção com contato de sinalização de disjuntor aberto.

(especificar na encomenda a tensão de alimentação do motor de carregamento das molas).



Escolha e pedido de disjuntores

3. Relé de abertura suplementar (-MBO2)

Como acontece com o relé de abertura -MBO1, permite comandar a abertura do aparelho à distância e pode ser alimentado por um circuito completamente separado do relé -MBO1.

O relé pode funcionar tanto em corrente contínua, como em corrente alternada. Este relé é adequado tanto para o serviço instantâneo, como para o serviço permanente.

De qualquer forma, é previsto que um contato auxiliar corte a alimentação para o relé de abertura depois dele ter comandado a abertura do disjuntor. Para garantir o disparo, a duração mínima do impulso de corrente deve ser de 100 ms. O controle do funcionamento e da continuidade é possível com os dispositivos STU (acessório 25), CCC e TCS.

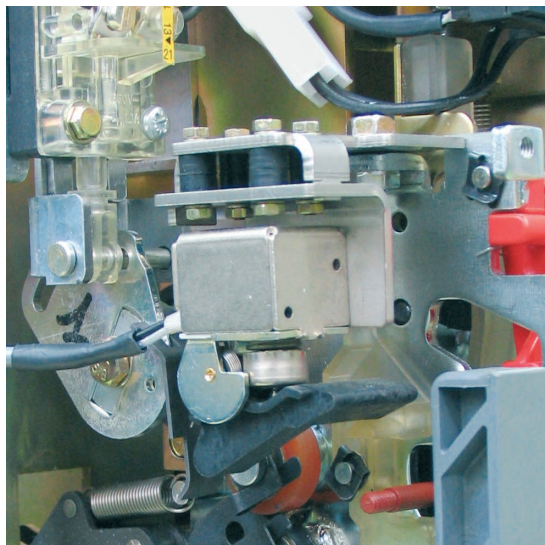
Características	
Un	LV: 24...30 Vcc; 48...60 Vcc/ca 50-60 Hz
Un	HV: 110...132 - 220...250 Vcc/ca 50-60 Hz
Limites de funcionamento	65...120 % Un
Potência absorvida no arranque (Ps)	70...100 W
Duração do arranque	150 ms
Potência de manutenção (Pc)	1,5 W
Tempo de abertura	40...60 ms
Tensão de isolamento	2000 V 50 Hz (para 1 min)

4. Solenoide de abertura (-MBO3)

O solenoide de abertura -MBO3 é um relé com desmagnetização fornecido de série quando é solicitado o dispositivo de proteção contra as sobrecorrentes da série PR521.

O relé com desmagnetização é um acessório que não é alternativo aos relés -MBO1 e -MBO2. A utilização deste relé com dispositivos de proteção contra as sobrecorrentes diferentes dos da série PR521 deve ser previamente verificada.

Este solenoide de abertura não pode ser empregado com o dispositivo de proteção da série REF 601.



5. Relé de mínima tensão (-MBU)

O relé de mínima tensão realiza a abertura do disjuntor em caso de redução significativa ou ausência de tensão de alimentação para o mesmo. Pode ser utilizado para o disparo à distância (mediante botão de tipo normalmente fechado), para o bloqueio no momento do fechamento ou para o controle da tensão nos circuitos auxiliares. O fechamento do disjuntor só é possível com o relé alimentado (o bloqueio do fechamento é realizado mecanicamente).

O relé pode funcionar tanto em corrente contínua, como em corrente alternada.

Este acessório é fornecido de série quando se encomenda o dispositivo de proteção REF 601 versão CEI 0-16 (com tensão de alimentação igual à necessária para REF 601).

Características	
Un	24-30-48-60-110...132-220...250 V c.c.
Un	48-60-110...127-220...250 V c.a. 50-60 Hz
Limites de funcionamento	- abertura do disjuntor: 35-70% Un - fechamento do disjuntor: 85-110% Un
Potência absorvida no arranque (Ps)	150 W / VA
Potência de manutenção (Pc)	1,55 W
Autoconsumo da parte eletrônica (nenhuma bobina alimentada; valor independente da tensão aplicada)	1,5 mA
Tensão de isolamento 2000 V 50 Hz (para 1 min)	

6. Temporizador eletrônico (-KT)

Este dispositivo permite retardar a ação do relé de mínima tensão com tempos prefixados e reguláveis.

O temporizador eletrônico deve ser montado fora do disjuntor.

A utilização do relé de mínima tensão associado ao temporizador eletrônico -KT evita o disparo quando a rede de alimentação do relé ficar sujeita a interrupções ou quedas de tensão de curta duração.

Se não estiver sendo alimentado, o fechamento do disjuntor ficará inibido.

O temporizador deve ser associado ao relé de mínima tensão de mesma tensão do temporizador.

Características do temporizador

Un	24...30 - 48 - 60 - 110...127 - 220...250 V-
Un	48 - 60 - 110...127 - 220...240 - V~ 50/60 Hz
Tempo de abertura regulável (relé + temporizador): 0,5-1-1,5-2-3 sec	



Escolha e pedido de disjuntores

7. Sinalização elétrica de intervenção do relé de mínima tensão (-BGB5)

O relé de mínima tensão pode ser equipado com um contato (à escolha entre normalmente fechado ou normalmente aberto) para sinalizar se o relé de tensão mínima está excitado ou desexcitado e para sinalizar o estado do relé à distância.

Especificar o tipo de sinalização desejada:

7A Sinalização de relé de mínima tensão excitado

7B Sinalização de relé de mínima tensão desexcitado.

8. Relé de fechamento (-MBC)

O relé de fechamento (-MBC) permite comandar o fechamento do aparelho à distância.

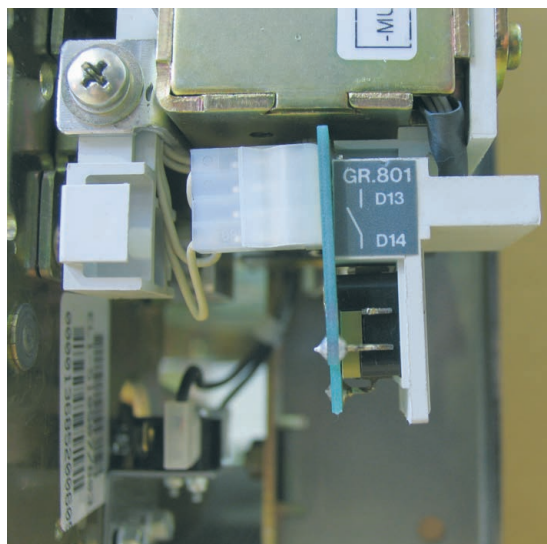
O relé pode funcionar tanto com corrente contínua, como alternada, e é adequado quer para serviço instantâneo, quer para serviço contínuo; o relé alimentado permanentemente realiza a função de antifecho elétrico.

No caso de serviço instantâneo, a duração mínima do impulso de corrente deve ser de 100 ms.

O controle do funcionamento e da continuidade é possível com os dispositivos STU (acessório 25), CCC e TCS.

Características

Un	LV: 24...30 Vcc; 48...60 Vcc/ca 50-60 Hz
Un	HV: 110...132 - 220...250 Vcc/ca 50-60 Hz
Limites de funcionamento	65...120 % Un
Potência absorvida no arranque (Ps)	70...100 W
Duração do arranque	150 ms
Potência de manutenção (Pc)	1,5 W
Tempo de fechamento	30...60 ms
Tensão de isolamento	2000 V 50 Hz (para 1 min)



9. Contatos de sinalização de mola de fechamento carregada e descarregada (-BGS2)

Dois pares de contatos (um aberto e o outro fechado) permitem a sinalização à distância do estado da mola de fechamento do comando do disjuntor.

Somente um contato pode ser cablado; portanto, está disponível a sinalização à distância de mola carregada ou de mola descarregada.

10. Dispositivo de exclusão mecânico do relé de mínima tensão

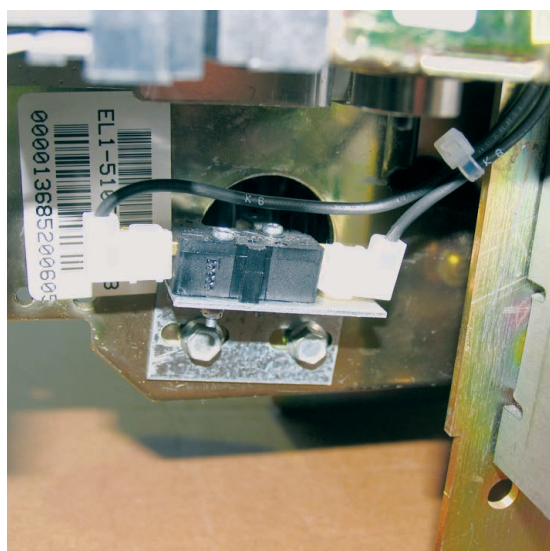
Trata-se de um dispositivo mecânico que permite desativar a função do relé de mínima tensão. Assim, o disjuntor pode ser fechado mesmo se o relé de mínima tensão não estiver recebendo alimentação.

A ativação / desativação do relé de mínima tensão realiza-se por meio do seletor apropriado de duas posições localizado no painel frontal de comando do disjuntor.

O dispositivo de exclusão mecânico está sempre munido de sinalização elétrica de relé de mínima tensão desativado (-BGB6).

O dispositivo de exclusão mecânico de mínima tensão não pode ser fornecido quando se solicita o dispositivo de proteção REF 601 versão CEI 0-16. A pedido, está disponível a versão "Dispositivo de exclusão mecânico temporário" que permite desativar a ação do relé de mínima tensão não alimentado somente enquanto for mantido pressionado manualmente o manipulador situado no painel frontal de comando do disjuntor.

O dispositivo de exclusão mecânico temporário pode ser fornecido quando se solicita o dispositivo de proteção REF 601 versão CEI 0-16.



Escolha e pedido de disjuntores

11. Proteção do botão de abertura

Esta proteção permite manobrar o botão de abertura somente por intermédio de uma ferramenta especial.

Esta proteção não pode ser fornecida para as versões VD4/R-SEC e VD4/L-SEC.



12. Proteção do botão de fechamento

Esta proteção permite manobrar o botão de fechamento somente por intermédio de uma ferramenta especial.

Esta proteção não pode ser fornecida para as versões VD4/R-SEC e VD4/L-SEC.



13. Proteção para botões de abertura e fechamento

A proteção permite manobrar os botões de abertura e fechamento somente por intermédio de uma ferramenta especial.

Esta proteção não pode ser fornecida para as versões VD4/R-SEC e VD4/L-SEC.

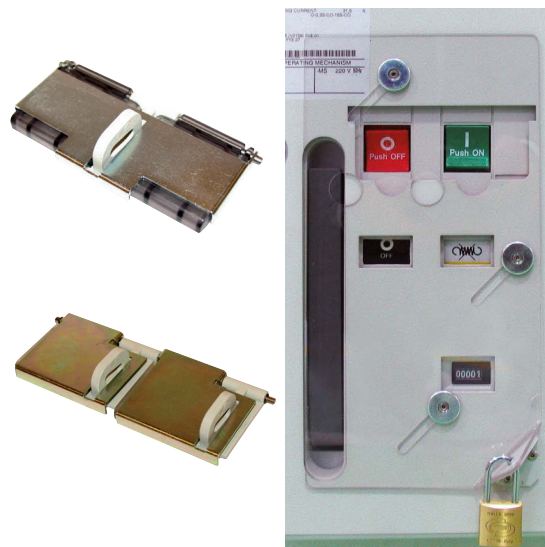


14. Bloqueio com cadeados dos botões de abertura e fechamento

O dispositivo permite bloquear os botões de abertura e fechamento com um máximo de três cadeados (não fornecidos) com diâmetro de 4 mm. Este bloqueio está disponível em três versões:

- 14A** Ambos os botões podem ser trancados com cadeados, indiferentemente
- 14B** O botão de abertura e/ou de fechamento pode ser trancado com cadeado separadamente
- 14C** Trancagem indistinta para disjuntores VD4/R-SEC e VD4/L-SEC.

NOTA. O bloqueio 14A impede o fechamento com comando remoto; o bloqueio 14B não impede o fechamento com comando remoto.



15. Dispositivo de proteção PR521 (-BR51)

Este dispositivo de proteção não pode ser fornecido para as versões VD4/R-SEC e VD4/L-SEC.

Comanda a intervenção do disjuntor em casos de:

- sobrecarga (51)
- curto-circuito (50)
- falha a terra (51N).

Está disponível nas seguintes versões:

15A PR 521 autoalimentado com proteção 51-50

15B PR 521 autoalimentado com proteção 51-50-51N.

Para as características técnicas e de intervenção e para os valores de limite reguláveis, ver o capítulo 3.

Notas:

- Com o dispositivo de proteção PR521, é sempre fornecida a proteção transparente antiavolação.
- Para o funcionamento do relé, o disjuntor deve ser equipado com o solenoide de abertura -MBO3 (acessório 4) e com dois ou três sensores de corrente -BC1 ... BC3 (acessório 17).

Três sensores de corrente são necessários para executar a função 51N através de somatória vetorial das correntes de fase. Se a função 51N for executada com transformador de corrente toroidal externo, podem ser instalados apenas dois sensores de corrente.

A pedido, está disponível o transformador toroidal externo -BN (acessório 19).

Nas versões a 24 kV com distância entre os polos de 230 mm, podem ser instalados somente dois sensores de corrente (nos polos laterais).

**16. Dispositivo de proteção REF 601 (-BR51)**

Este dispositivo de proteção é alternativo ao dispositivo análogo PR521; diferentemente do PR521, que é autoalimentado, o REF 601 necessita da tensão auxiliar para o seu funcionamento; pode equipar, a pedido, todas as séries de disjuntores VD4/R com comando lateral; em especial, é o único dispositivo de proteção que pode ser instalado nas versões VD4/R-Sec e VD4/L-Sec.

O REF 601 comanda a intervenção do disjuntor em casos de:

- sobrecarga (51)
- curto-circuito retardado e instantâneo (50 e 51)
- falha a terra homopolar retardada e instantânea (50N e 51N) determina ainda a corrente magnetizante de um transformador trifásico para evitar o disparo fora de tempo no momento da inserção (68).

Está disponível nas seguintes versões:

16A REF 601 versão IEC (curvas de intervenção segundo a norma IEC 255-3 e com “β = 1” ou “β = 5” e curva “RI” específica do mercado belga)

16B REF 601 versão IEC como 16A com comunicação serial RS485, protocolo MODBUS RTU

16C REF 601 versão CEI 0-16 (curvas de intervenção segundo CEI 0-16)(*)

16D REF 601 versão CEI 0-16 como 16C com comunicação serial RS485, protocolo MODBUS RTU, FULL DUPLEX(*).

(*) Previsto apenas para instalação na porta do compartimento dos instrumentos..



Escolha e pedido de disjuntores

Para as características técnicas e de intervenção e para os valores de limite reguláveis, ver o capítulo 3. O dispositivo de proteção REF 601 tem os botões para o comando elétrico de abertura e fechamento do disjuntor; o comando elétrico de abertura fica sempre operacional porque o disjuntor VD4/R é fornecido de série com o relé de abertura -MBO1 (kit 2); para que também o comando elétrico de fechamento fique operacional, é necessário equipar o disjuntor com o relé de fechamento -MBC (acessório 8).

A tensão de alimentação do relé de abertura -MBO1 (e do relé de fechamento -MBC, se for solicitado) deve ser igual à tensão de alimentação prevista para o dispositivo REF 601.

O dispositivo de proteção REF 601 não pode funcionar associado ao solenoide de abertura -MBO3 (acessório 4).

Notas:

Para o funcionamento do dispositivo de proteção REF 601 versão IEC, o disjuntor deve ser equipado com dois ou três sensores de corrente -BC1...-BC3 (acessório 18), que são diferentes dos previstos para o dispositivo PR 521 (acessório 17).

Três sensores de corrente são necessários para executar as funções de proteção 50N e 51N por somatória vetorial das correntes de fase; se as funções 50N e 51N forem executadas com transformador de corrente toroidal externo, é possível instalar somente dois sensores de corrente; a pedido, está disponível o transformador toroidal externo -BN (acessório 19).

O REF 601 versão CEI 0-16 é uma versão específica para o mercado italiano; por atender aos requisitos da norma CEI 0-16, abre o disjuntor mediante o relé de mínima tensão -MBU (acessório 5) que é fornecido de série com o dispositivo REF 601 versão CEI 0-16.

A tensão de alimentação do relé de mínima tensão -MBU deve ser igual à tensão de alimentação prevista para o dispositivo REF.

Para o funcionamento do relé REF 601 versão CEI 0-16, o disjuntor deve ser sempre equipado com três sensores de corrente -BC1...-BC3 (acessório 18) e com transformador toroidal externo para a proteção homopolar -BN (acessório 19).

17. Sensores de corrente para dispositivo de proteção PR521 (-BC1 ... -BC3)

Os sensores de corrente transmitem o sinal de corrente a ser processado para o relé e alimentam o relé e o solenoide de abertura em caso de intervenção.

Tipos de sensores disponíveis para PR 521:

Kit	Quantidade	Corrente nominal
17A	3 sensores	In = 40 A
17B	3 sensores	In = 40 A
17C	3 sensores	In = 80 A
17D	3 sensores	In = 80 A
17E	3 sensores	In = 250 A
17F	3 sensores	In = 250 A
17G	3 sensores	In = 1250 A
17H	3 sensores	In = 1250 A

Número máximo de sensores de corrente para relé PR521 que podem ser instalados no disjuntor em função da versão e da tensão nominal de isolamento

Tensão de trabalho (kV)		12 - 17,5	24
Distância entre os polos (mm)			
VD4/R	VD4/L	230	2 ou 3
VD4/R	VD4/L	300	2 ou 3



18. Sensores de corrente para dispositivo de proteção REF 601 (-BC1 ... -BC3)

Os sensores de corrente para REF 601 são bobinas de Rogowsky encapsuladas em resina epóxi.

Os tipos de sensores disponíveis são:

Kit Quantidade

18A 2 sensores KEVCR 24 OC2 R 0101 com passante interno de 630 A

18B 3 sensores KEVCR 24 OC2 R 0101 com passante interno de 630 A

18C 2 sensores KEVCR 24 OC2 R 0102 com passante interno de 1250 A

18D 3 sensores KEVCR 24 OC2 R 0102 com passante interno de 1250 A.

Os sensores de corrente para o dispositivo de proteção REF 601 podem ser instalados com os seguintes métodos:

- disjuntores com distância entre os polos de 230 a 300 mm até 24 kV: os sensores podem ser instalados em cada polo, independentemente da tensão nominal do disjuntor
- disjuntores com distância entre os polos de 210 mm até 17,5 kV: os sensores podem ser instalados em cada polo, independentemente da tensão nominal do disjuntor
- disjuntores com distância entre os polos de 210 mm de 24 kV: o disjuntor pode ser associado ao dispositivo de proteção REF 601 montado em quadro e ligado a sensores KECA colocados nos cabos de média tensão isolados.

Nota:

A corrente nominal do dispositivo de proteção REF 601 deve ser ajustada no próprio dispositivo e não depende do tipo de sensor; a escolha entre sensor com passante de 630 A e passante de 1250 A depende unicamente da corrente nominal do disjuntor no qual os sensores serão instalados. Para o REF 601 versão CEI 0-16 é sempre obrigatório o emprego de 3 sensores.



19. Transformador toroidal externo (-BN)

O transformador toroidal externo é indispensável para detectar correntes de falha a terra quando o disjuntor está equipado com apenas dois sensores amperométricos; além disso, permite detectar correntes de falha a terra inferiores a dez Ampères. Está disponível nas seguintes versões (com relação de transformação $I_n = 50/1$ A):

19A com núcleo fechado de diâmetro interno de 110 mm (na fotografia)

19B com núcleo que permite a abertura, de diâmetro interno de 110 mm

19C com núcleo fechado de diâmetro interno de 110 mm, versão CEI, com relação de transformação 100/1A (para associação com REF 601 versão CEI 0-16).

20. Unidade de teste TT2

Trata-se de um dispositivo portátil que permite verificar o funcionamento da “cadeia de disparo” do PR521 e do solenoide de abertura (-MBO3).



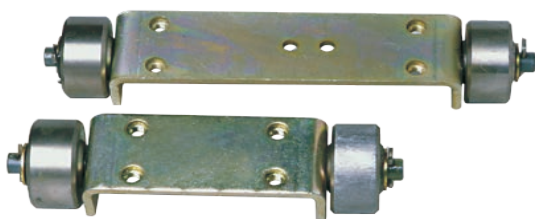
Escolha e pedido de disjuntores

21. Rodas

Este kit é constituído por um conjunto de rodas dianteiras e traseiras, a serem montadas no lugar dos suportes de fixação do disjuntor versões VD4/R e VD4/L.

NOTA. A montagem é de responsabilidade do cliente.

Atenção! Para os disjuntores VD4/R-SEC, VD4/L-SEC, as rodas fazem parte do equipamento de série.



23. Alavanca de desbloqueio para VD4/R e VD4/L

A pedido, está disponível a alavanca que permite engatar e bloquear o disjuntor no compartimento para impedir a sua translação.

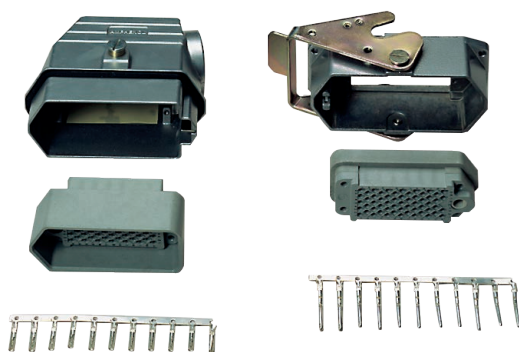
Obs.: o acionamento da alavanca não comanda a abertura automática do disjuntor.



22. Soquete e tomada

Este kit é constituído por um conector de 58 polos, do tipo macho (tomada volante) e fêmea (soquete fixo) e pelos pinos necessários para realizar a cablagem.

Obs.: os cabos, a bainha e a montagem são por conta do cliente.



24. Terminais de conexão

Para as versões VD4/R e VD4/L (a pedido), estão disponíveis terminais para a conexão ao circuito de potência do disjuntor fixo. O jogo inclui os três terminais superiores e inferiores, disponíveis nas seguintes versões:

24A Jogo de terminais de 630 A

24B Jogo de terminais de 1250 A.

Os terminais de conexão não estão disponíveis para as versões 24 kV, com distância entre os polos P 230 mm.



25. Dispositivo de controle do funcionamento e continuidade dos relés de abertura/ fechamento (STU Shunt Test Unit)

O dispositivo STU pode ser associado ao relé de abertura (-MBO1; -MBO2) ou ao relé de fechamento (-MBC) para verificar o respectivo funcionamento e continuidade. É necessário um dispositivo para cada relé que deve ser controlado. A unidade de controle/monitoramento Shunt Test Unit permite verificar a continuidade dos relés que tenham uma tensão nominal de funcionamento entre 24 V e 250 V (c.a. ou c.c.), assim como o funcionamento do circuito eletrônico do relé. A verificação da continuidade deve ser feita ciclicamente com um intervalo de 20 segundos entre dois testes consecutivos. A unidade dispõe de sinalizações óticas por intermédio de LEDs na parte frontal. Em especial, são fornecidas as seguintes informações:

- POWER ON: presença de alimentação
- -MBO/-MBC TESTING: execução do teste
- TEST FAILED: sinalização de falha na realização do teste ou sinalização de ausência de alimentação auxiliar
- ALARM: sinalização depois de três falhas consecutivas na realização do teste.

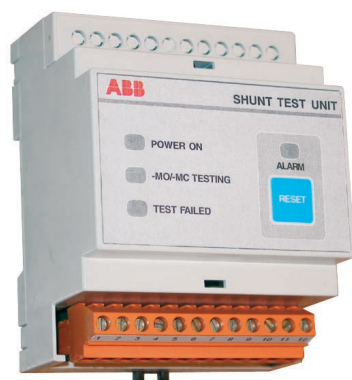
Também estão disponíveis, incorporados na unidade, dois relés de comutação que permitem a sinalização remota destes dois eventos:

- falha na realização de um teste (o restabelecimento é automático assim que cessa a condição de alarme)
- falha na realização de três testes (o restabelecimento só ocorre através de reinicialização - RESET - manual feita na parte frontal da unidade).

Na parte frontal da unidade também está presente uma tecla de reinicialização - RESET - manual.

Características

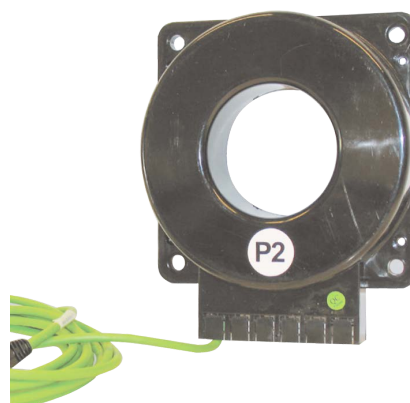
Un	24 ... 250 V c.a./c.c.
Máxima corrente interrompida	6 A
Máxima tensão interrompida	250 V c.a.



26. Sensores de corrente KECA para relé REF 601 adequados apenas para a montagem em cabo isolado de MT

Os sensores KECA são empregados quando o relé REF 601 for montado em quadro em vez de ser integrado no disjuntor.

Estão disponíveis os seguintes sensores de Rogowsky com núcleo fixo de diâmetro interno de 70 mm: KECA250B1.



Características específicas do produto



Resistência às vibrações

Os disjuntores VD4/R com comando lateral EL são insensíveis às vibrações geradas mecanicamente ou por efeito eletromagnético.



Tropicalização

Os disjuntores VD4/R com comando lateral EL são construídos em conformidade com as mais rigorosas prescrições respeitantes ao emprego em clima quente-úmido-salino.

Todas as partes metálicas mais importantes são tratadas contra fatores corrosivos correspondentes ao ambiente e segundo as Normas UNI 12500.

A galvanização é feita conforme as prescrições da Norma UNI ISO 2081, código de classificação Fe/Zn 12, com espessura de 12×10^{-6} m, protegida por uma camada de conversão constituída, principalmente, por cromados em conformidade com a Norma UNI ISO 4520.

Estas características de construção fazem com que a série VD4/R com comando lateral EL satisfaça os requisitos do climatograma 8 das Normas IEC 60721-2-1 e IEC 60068-2-2 (Test B: Dry Heat), IEC 60068-2-30 (Test Db: Damp Heat, cyclic).

Compatibilidade eletromagnética

Os disjuntores VD4/R com comando lateral EL equipados com dispositivos de proteção eletrônicos microprocessados REF 601 e PR521 garantem o funcionamento isento de intervenções em tempos inadequados, mesmo na presença de perturbações provocadas por aparelhagens eletrônicas, perturbações atmosféricas ou descargas de natureza elétrica.

Além disso, não provocam perturbações em outras aparelhagens eletrônicas eventualmente presentes perto da instalação.

O acima exposto está em conformidade com as Normas EN 50081-2, 50082-2, 60694, e também com a Diretiva Europeia CEE 89/336 e seguintes, relativas à compatibilidade eletromagnética (EMC). Por respeitarem estas normas, os relés têm a marca CE.



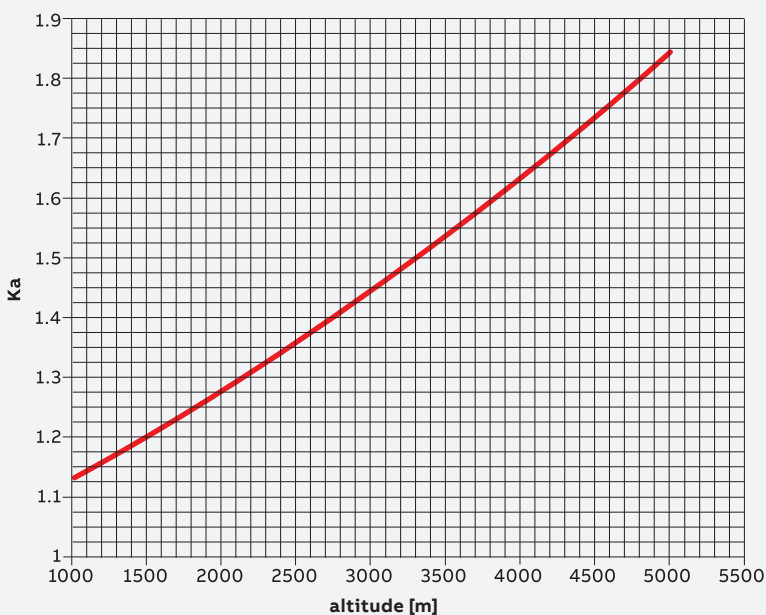
Altitude

É sabido que a propriedade isolante do ar diminui com o aumento da altitude.

O fenômeno deve ser sempre considerado na fase de projeto dos elementos isolantes das aparelhagens que devem ser instaladas em altitudes superiores a 1000 m acima do nível do mar. Neste caso, deve-se considerar um coeficiente de correção que pode ser determinado a partir do gráfico seguinte construído com base nas indicações das Normas IEC 62271-100.

O exemplo seguinte fornece uma clara interpretação das indicações acima citadas.

Gráfico para a determinação do fator de correção K_a em função da altitude



$K_a = e^{mH/8150}$ with $m=1$

H = altitude em metros;

m = valor referido à frequência industrial e às tensões de resistência de impulso atmosférico e entre 2 fases consecutivas.

- Altitude de instalação: 2000 m
- Serviço a uma tensão nominal de 7 kV
- Tensão de teste em frequência industrial 20 kV rms
- Tensão de impulso suportável 60 kVp
- Fator $K_a = 1,28$ (ver gráfico).

Considerando os referidos parâmetros, a aparelhagem deverá suportar (em teste à altitude zero, ou seja, ao nível do mar):

- tensão suportável à frequência industrial igual a:
20 x 1,28 = 25,6 kV rms
- tensão de impulso suportável igual a:
60 x 1,28 = 76,8 kVp.

O acima exposto permite deduzir que, para instalações a uma altitude de 2000 m acima do nível do mar, com tensão de emprego de 12 kV, é necessário utilizar uma aparelhagem com tensão nominal de 17 kV e caracterizada por níveis de isolamento à frequência industrial de 38 kVrms com 95 kVp de tensão de impulso suportável.

Características específicas do produto

Programa para a preservação do meio ambiente

Os disjuntores VD4/R com comando lateral EL são realizados respeitando as Normas ISO 14000 (Diretrizes para a gestão ambiental).

Os processos produtivos são realizados respeitando as normas para a preservação do meio ambiente no que se refere à redução do consumo de energia e de matérias primas, como também de produção de resíduos.

A avaliação do impacto ambiental no ciclo de vida do produto (LCA - Life Cycle Assessment), obtida tornando mínimo o consumo de energia e de matérias primas totais para a produção do produto, concretizou-se na fase de elaboração do projeto através da escolha justa dos materiais, dos processos e das embalagens.

Para a fabricação dos disjuntores, são empregadas técnicas de produção que preparam os produtos para uma desmontagem e separação fáceis dos componentes. Isso com o intuito de permitir a máxima reciclabilidade no fim do ciclo de vida útil do aparelho.

O Sistema de Gestão Ambiental da unidade produtiva das aparelhagens de média tensão é certificado por uma unidade independente.

Peças de reposição

- Mola de abertura(*)
- Mola de fechamento(*)
- Polo completo(*)
- Comando básico(*)
- Motor de engrenagens
- Relé de abertura
- Relé de abertura suplementar
- Relé de fechamento
- Bloqueio por chave
- Contato de fim de curso do motor de engrenagens
- Botão de abertura
- Botão de fechamento.
- Encaixes para VD4/R e VD4/L (especificar a corrente nominal).

Pedido: para a disponibilidade e pedido de peças de reposição, entre em contato conosco especificando o número de série do disjuntor.

(*) Substituição possível somente por pessoal treinado e/ou nas nossas oficinas.

Dispositivo de proteção PR521

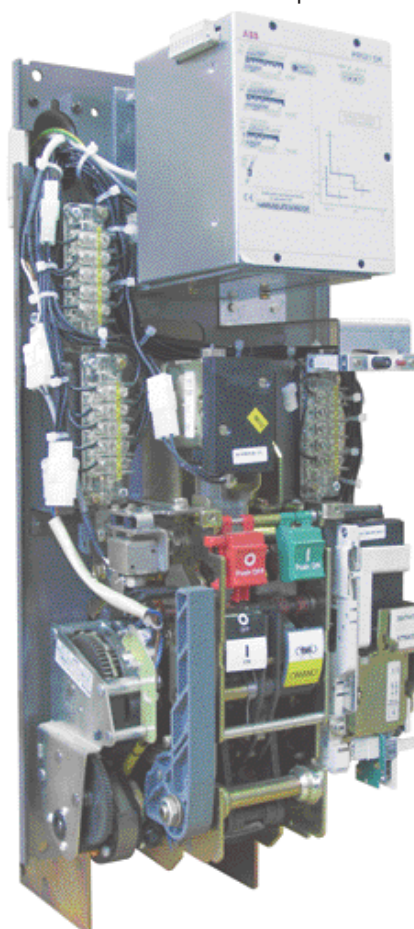
A unidade PR521 realiza as seguintes funções:

- PR521 - LSI: proteção de sobrecorrente (código ANSI 50-51), bifásica ou trifásica dependendo se estiver conectada a dois ou três sensores de corrente;
- PR521 - LSIG: como PR521-LSI mais proteção de falha a terra (código ANSI 51N) (através de somatória vetorial interna dos três sensores de fase ou mediante toroide de falha a terra externo e dois ou três sensores de corrente).

Além de fornecerem o sinal de corrente, os sensores de corrente também fornecem a energia necessária para o funcionamento da unidade. A unidade é autoalimentada e o seu funcionamento correto é garantido na presença de uma corrente maior ou igual a 20% do valor nominal em pelo menos uma das fases munidas de sensores de corrente ($0,2 \times I_n$).

Para a realização foi adotada a tecnologia digital comv microprocessador.

A unidade realiza a abertura do disjuntor, ao qual está integrada, através de um solenoide de abertura (-MBO3 ver kit de acessórios N° 4) que atua diretamente no comando do aparelho.

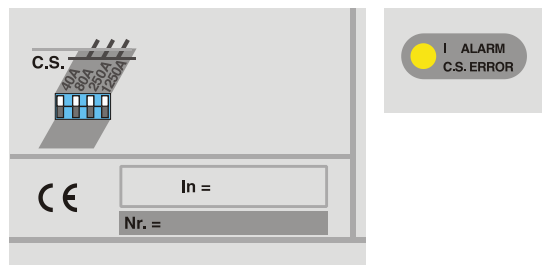


Sensores de corrente (C.S.)

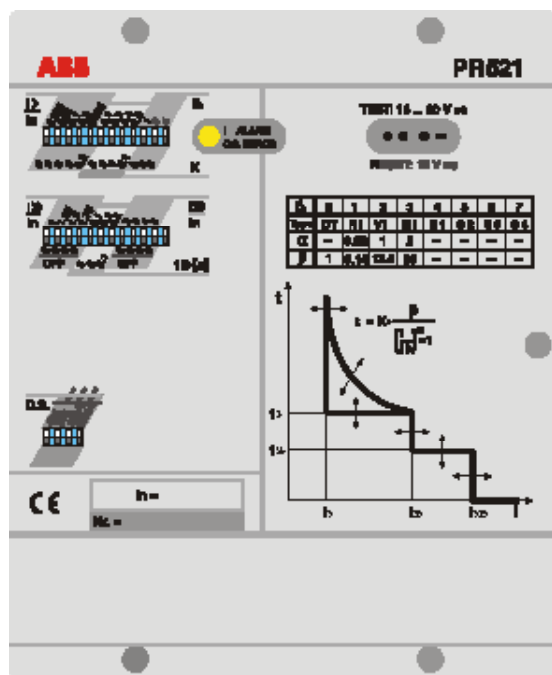
A unidade PR521 pode ser empregada com sensores de corrente fornecidos pela ABB com as seguintes características:

Corrente nominal primária	In = 40 A
	In = 80 A
	In = 250 A
	In = 1250 A
Corrente nominal secundária	In = 1 A.

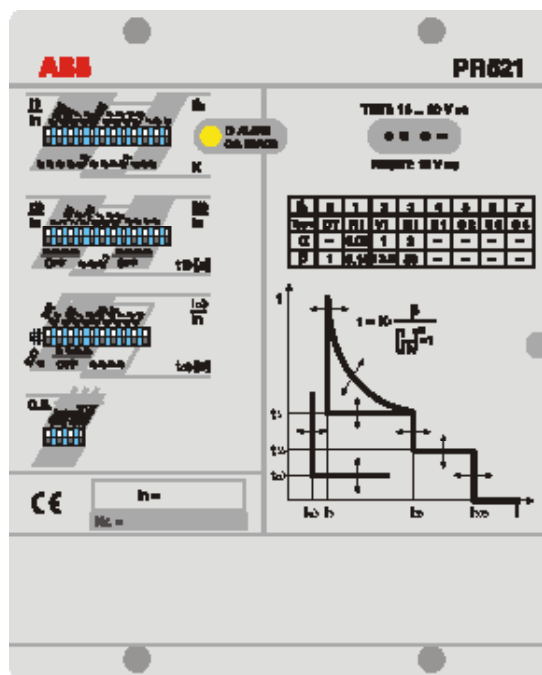
Para a escolha do sensor, ativar o dip-switch correspondente. Se, casualmente, forem selecionados vários sensores, o LED de alarme pisca para fornecer uma sinalização de erro.



Seleção da corrente primária dos sensores de corrente



PR521 com funções de proteção LSI



PR521 com funções de proteção LSIG

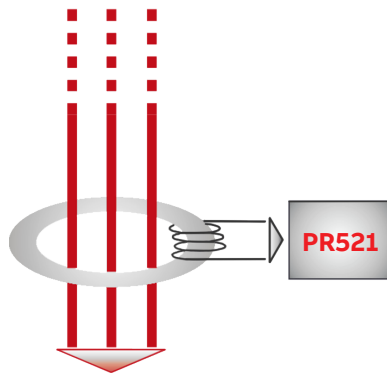
Características específicas do produto

Toroide externo de falha a terra

A unidade de proteção PR521 pode ser empregada com qualquer toroide externo para a determinação da corrente de falha a terra, desde que apresente as seguintes características:

Corrente nominal primária	qualquer
Corrente nominal secundária	1 A
Desempenho	1 VA
Classe de precisão, fator limite de precisão	Cl. 3 ou melhor

Recomenda-se o emprego do toroide externo para a determinação da corrente de falha a terra quando se deseja regular valores muito baixos do limite 51N (inferiores a 0,45 vezes a corrente nominal - I_n - dos sensores de corrente).



Toroide externo de falha a terra

Atuador de disparo

A unidade de disparo PR521 realiza o disparo do comando, no caso de intervenção das funções de proteção, através de um solenoide de abertura (-MBO3 - ver os acessórios no cap. 2).

Autoalimentação

O funcionamento da unidade PR521 é garantido pelo circuito de autoalimentação. O valor mínimo de corrente de fase necessário para o funcionamento é de $0,2 \times I_n$.

Este circuito é capaz de suportar:

- sobrecarga: $1,5 \times I_n$ contínuo
- sobrecarga: $6 \times I_n$ por 200 s
- sobrecarga: 25 kA por 1 s (corrente máxima de curta duração do disjuntor).

MTBF

Está previsto um MTBF de 15 anos à temperatura de funcionamento de 40 °C.

Condições ambientais	
Temperatura ambiente	- 5 °C ... +40 °C
Temperatura de armazenamento	- 40 °C ... +90 °C
Umidade relativa sem condensação	90%
Grau de proteção (montado no disjuntor e com proteção frontal)	IP42

Frequência de funcionamento

De 45 Hz a 66 Hz.

Entradas

Entradas analógicas

- Entradas para sensores de corrente. Através destas três entradas, são ligados à unidade PR521 os sensores de corrente que fornecem os sinais proporcionais às correntes que circulam nas fases e a energia necessária para a autoalimentação da aparelhagem.
- Entrada para toroide externo de falha a terra. Através desta entrada, é ligado à unidade PR521 o toroide externo de falha a terra cujo sinal é diretamente proporcional à corrente de falha a terra. Este transformador não fornece a energia para o funcionamento do relé em autoalimentação. Esta entrada deve ser realizada com um par entrelaçado blindado, cuja blindagem deve ser ligada à terra na caixa metálica do PR521 (consulte o esquema de ligação que acompanha o disjuntor). Para evitar problemas de EMC, a conexão de terra da blindagem deve ser a mais sólida e curta possível.

Entrada binária para função de controle

- Entrada para a abertura à distância do disjuntor. Esta entrada permite realizar a abertura à distância do disjuntor tirando proveito, se estiver disponível, da energia fornecida pelos sensores de corrente. Esta entrada permite realizar a abertura à distância do disjuntor tirando proveito, se estiver disponível, da energia fornecida pelos sensores de corrente. Esta entrada deve ser realizada com um par entrelaçado blindado, cuja blindagem deve ser ligada à terra na caixa metálica do PR521 (consulte o esquema de ligação que acompanha o disjuntor).

Ligando um contato externo sem potencial (por exemplo, um contato de um relé Buchholz) ao conector de entrada próprio, é possível comandar a abertura do disjuntor à distância através do relé PR521, quando a corrente primária ultrapassa o valor de $0,2 \times I_n$ em pelo menos uma fase provida de sensor de corrente.

Saídas

Saída de potência

Esta saída comanda o solenoide de abertura específico para PR521 (-MBO3 - ver acessórios no cap. 2).

Saída de sinalização mediante contato de fechamento

Está disponível a saída realizada mediante relé biestável (mantém o estado mesmo na ausência de alimentação e até a operação de RESET), com contatos de fechamento sem potencial, através da qual é fornecida a sinalização de intervenção do relé. Depois da intervenção da proteção e da abertura do disjuntor, este contato pode ser restabelecido de duas maneiras diferentes:

- com corrente de fase maior do que $0,2 \times I_n$ acontece um restabelecimento automático assim que o disjuntor é fechado;
- com corrente de fase inferior a $0,2 \times I_n$ e unidade de proteção desligada (também com o disjuntor aberto), mediante as buchas frontais para o RESET, conforme definido no parágrafo "Função de teste e reset".

Obs.: o contato de sinalização não é ativado se for dado um comando à distância para a abertura do disjuntor ou a operação de Teste da função de disparo.

Funções de proteção

A unidade PR521 realiza as seguintes proteções:

- PR521 - LSI: proteção de máxima corrente de fase (instantânea, com atraso regulável, dependente do tempo e fixo)
- PR521 - LSIG: como PR521-LSI mais proteção de máxima corrente de falha a terra (com atraso regulável).

Os limites e tempos de intervenção são selecionáveis diretamente mediante ajuste dos Dip Switches presentes na parte frontal da unidade.

Para a proteção com tempo fixo, o tempo de intervenção é dado pela relação indicada a seguir.

$$t = K \times \beta$$

Para a proteção dependente do tempo, a relação entre o tempo de intervenção e a sobrecorrente é dada pela fórmula indicada a seguir.

$$t = K \times \frac{\beta}{\left[\frac{I}{I>} \right]^\alpha - 1}$$

Legenda

- t = tempo de intervenção
- k = parâmetro programável pelo usuário para a seleção da curva desejada de intervenção
- α, β = par de parâmetros, dependente do tipo de proteção selecionável pelo usuário
- I = corrente de falha
- I> = limite de intervenção selecionável pelo usuário.

Função	Intervenção da proteção
Tipo	Biestável
Potência máxima de comutação	150 W / 1250 VA (carga resistiva)
Tensão máxima de comutação	220 V- / 250 V ~
Corrente máxima de comutação	5 A
Poder de corte (UL/CSA):	<ul style="list-style-type: none"> - a 30 V c.c. (carga resistiva) 5 A - a 250 V c.a. (carga resistiva) 5 A - a 250 V c.a. ($\cos\varphi = 1,0$) 5 A - a 250 V c.a. ($\cos\varphi = 0,4$) 3 A
Duração mecânica (a 180 operações/minuto)	5×10^7
Duração elétrica	1×10^5
Isolamento:	<ul style="list-style-type: none"> - entre contatos abertos 1000 Veff (50 Hz / 1 min) - entre contato e bobina 3000 Veff (50 Hz / 1 min)

Características específicas do produto

Proteção de sobrecorrente com tempo fixo

Está disponível uma família de curvas de proteção definida como “Tempo fixo com atraso regulável DT” (segundo as normas IEC 60255-3).

São possíveis as seguintes regulações:

• 32 valores de corrente de limite (I _{>}) ⁽¹⁾					
0,200	0,225	0,250	0,275		
0,300	0,325	0,350	0,375		
0,400	0,425	0,450	0,475		
0,500	0,525	0,550	0,575		
—	0,625	0,650	0,675		
0,700	0,725	0,750	0,775		
0,800	0,825	0,850	0,875		
0,900	0,925	0,950	0,975		
1,000	—	—	—		x I _n

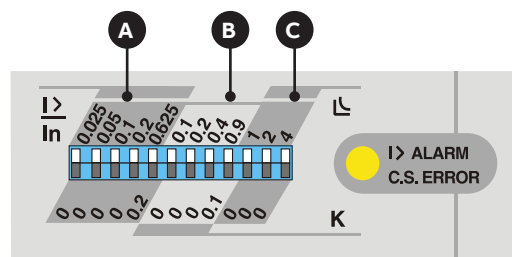
• 16 tempos de intervenção (t _{>}), (com b = 1, K = 0,1...1,6 com passo de 0,1) ⁽²⁾					
0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	-
0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	-
1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6 s

(¹) A unidade garante a não entrada em limite para correntes inferiores a 1,05 x I_> regulada e garante a entrada em limite para correntes superiores a 1,30 x I_> regulada.

(²) A tolerância nos tempos de intervenção com alimentação trifásica é de ±15% ou ±30 ms.

A proteção não pode ser excluída.

A proteção I_> para a curva DT elabora o valor de pico em todo o intervalo 0,2 ... 20 x I_n.

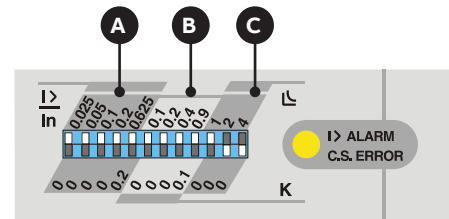


- A Dip Switch para programação do valor de limite.
 B Dip Switch para programação do tempo de intervenção.
 C Colocar os Dip Switches 1, 2 e 4 em baixo para selecionar a proteção I_> com tempo fixo.

Proteção de sobrecorrente dependente do tempo

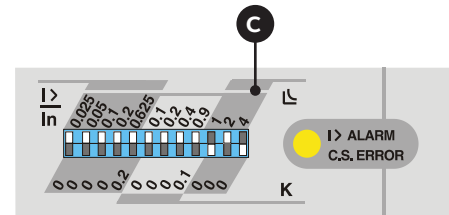
Estão disponíveis três famílias diferentes de curvas de proteção (segundo as Normas IEC 60255-3), com a seguinte definição:

- Tempo normalmente inverso NI
- Tempo muito inverso VI
- Tempo extremamente inverso EI.



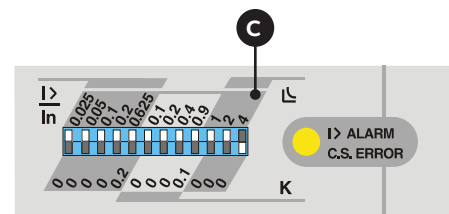
Curvas com tempo normalmente inverso

- A Dip Switch para programação do valor de limite.
 B Dip Switch para a programação da curva de intervenção.
 C Colocar o Dip Switch 1 em cima e os Dip Switches 2 e 4 em baixo para selecionar a proteção I_> com tempo normalmente inverso.



Curvas com tempo muito inverso

- C Colocar os Dip Switches 1 e 4 em baixo e o Dip Switch 2 em cima para selecionar a proteção I_> com tempo muito inverso.



Curvas com tempo extremamente inverso

- C Colocar ambos os Dip Switches 1 e 2 em cima e o Dip Switch 4 em baixo para selecionar a proteção I_> com tempo extremamente inverso.

São possíveis as seguintes regulações:

• 32 valores de corrente de limite (I _{>}) ⁽¹⁾				
0,200	0,225	0,250	0,275	
0,300	0,325	0,350	0,375	
0,400	0,425	0,450	0,475	
0,500	0,525	0,550	0,575	
—	0,625	0,650	0,675	
0,700	0,725	0,750	0,775	
0,800	0,825	0,850	0,875	
0,900	0,925	0,950	0,975	
1,000	—	—	—	x I _n

• 16 curvas de intervenção para cada família, definidas da seguinte maneira (²)

- a) Curvas com tempo normalmente inverso (com $\alpha = 0,02, \beta = 0,14, K = 0,1...1,6$ com passo de 0,1)
- b) Curvas com tempo muito inverso (com $\alpha = 1, \beta = 13,5, K = 0,1...1,6$ com passo de 0,1)
- c) Curvas com tempo extremamente inverso (com $\alpha = 2, \beta = 80, K = 0,1...1,6$ com passo de 0,1)

- (1) A unidade garante a não entrada em limite para correntes inferiores a $1,05 \times I_n$ regulada e garante a entrada em limite para correntes superiores a $1,30 \times I_n$ regulada.
- (3) A tolerância nos tempos de intervenção é $\pm 20\%$ ou ± 150 ms.

A proteção **não pode ser excluída**. As curvas de intervenção deslocam-se com a variação dos limites na corrente.

A proteção I_n para as curvas NI, VI, e EI elabora o verdadeiro valor eficaz da corrente de fase.

Proteção de sobrecorrente com atraso regulável

São possíveis as seguintes regulações:

•14 valores de corrente de limite ($I_{>>}$) (¹)

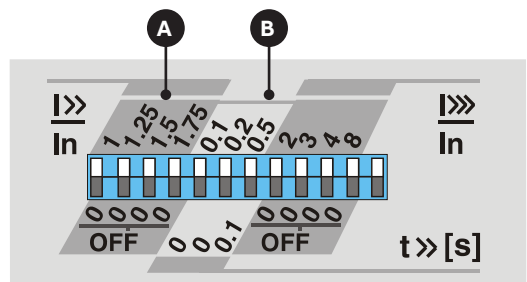
1,00	1,25	1,50	1,75
—	2,25	2,50	2,75
3,00	3,25	—	3,75
4,00	4,25	4,50	—
—	—	5,50	—
			x I_n

•8 tempos de intervenção ($t_{>>}$) (²)

0,10	0,20	0,30	0,40
0,50	0,60	0,70	0,80 s

- (¹) A tolerância nos valores de limite é de $\pm 10\%$.
- (²) A tolerância nos tempos de intervenção é de $\pm 15\%$ ou ± 30 ms.

A proteção **pode ser excluída**. A proteção $I_{>>}$ elabora o valor de pico em todo o intervalo 1 ... 20 x I_n .



- A Colocar todos os Dip Switches em baixo para excluir a proteção. Colocando os Dip Switches nas posições adequadas, programa-se o limite de intervenção.
- B Dip Switch para programação do tempo de intervenção.

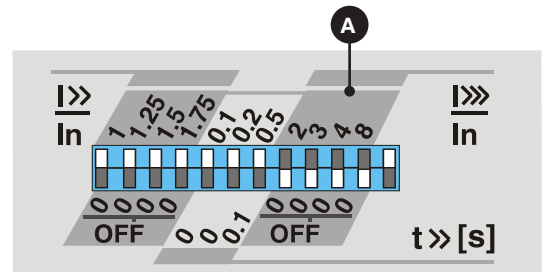
Proteção de sobrecorrente instantânea

São possíveis as seguintes regulações:

- 15 valores de corrente de limite ($I_{>>>}$) (¹)**
- 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17 x I_n
- Tempo de intervenção instantâneo não regulável (curva com atraso intencional adicional nulo)

(¹) A tolerância nos valores de limite é de $\pm 10\%$.

A proteção **pode ser excluída**. A proteção $I_{>>>}$ elabora o valor de pico em todo o intervalo 2 ... 20 x I_n .



- A Colocar todos os Dip Switches em baixo para excluir a proteção. Colocando os Dip Switches nas posições adequadas, programa-se o limite de intervenção.

Características específicas do produto

Proteção de sobrecorrente de de falha a terra com atraso regulável (soma vetorial interna)

A corrente de falha a terra é calculada como soma vetorial das três correntes de fase; portanto, o aparelho deve estar equipado com três sensores de corrente.

Esta soma é feita por um toroide interno (que elabora as correntes secundárias dos sensores de corrente). A escolha deste modo é feita mediante os Dip-Switches frontais.

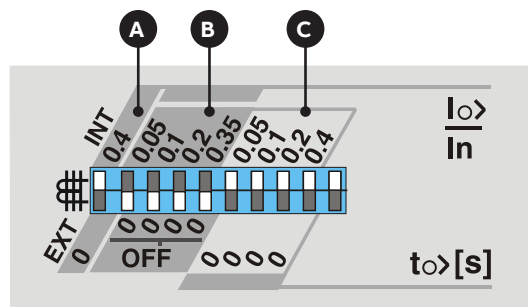
São possíveis as seguintes regulações:

•14 valores de corrente de limite (I _{o>}) (1)				
0,65	0,70	0,75	0,80	
0,85	0,90	0,95	1,00	
1,05	1,10			x I _n

•16 tempos de intervenção (t _{o>}) (2)				
0,00 (3)	0,05	0,10	0,15	
0,20	0,25	0,30	0,35	
0,40	0,45	0,50	0,55	
0,60	0,65	0,70	0,75	s

(1) A tolerância nos valores de limite é de ±20%.
 (2) A tolerância nos tempos de intervenção é de ±20% ou ±30 ms.
 (3) Curva com atraso intencional adicional nulo.

A proteção **pode ser excluída**. A proteção I_{o>} elabora o valor de pico da corrente de falha a terra em todo o intervalo 0 ... 2,5 x I_n.



- A Colocar o Dip Switch em cima para selecionar o toroide interno. Este ajuste define o limite de intervenção igual a 0,4 + o limite programado (ver a nota B).
- B Colocar todos os Dip Switches em baixo para excluir a proteção. Colocando os Dip Switches nas posições adequadas, programa-se o limite de intervenção.
- C Dip Switch para programação do tempo de intervenção.

Obs.: a função de proteção I_{o>} é ativada se a corrente ultrapassar o valor de 0,2 x I_n em pelo menos duas fases ou o valor de 0,4 x I_n em uma fase, enquanto que é automaticamente excluída quando a sobrecorrente de fase ultrapassa o valor de 2,5 x I_n.

Proteção de sobrecorrente de falha a terra com atraso regulável (Toroide Externo)

A corrente de falha a terra é calculada como soma vetorial das três correntes primárias de fase.

Esta soma é feita por um toroide externo (que elabora as correntes primárias de fase) instalado diretamente nos cabos de potência; portanto, incorporado no aparelho (com rede com neutro isolado), é possível montar apenas dois sensores de corrente.

A escolha deste modo é feita mediante os Dip-Switches frontais.

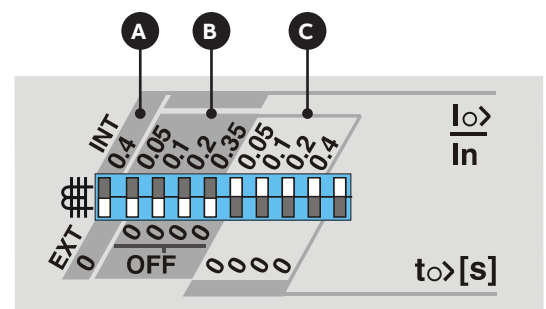
São possíveis as seguintes regulações:

• 14 valores de corrente de limite (I _{o>}) (1)				
0,05	0,10	0,15	0,20	
0,25	0,50	0,35	0,40	
0,45	0,50	0,55	0,60	
1,65	0,70			x I _n

• 16 tempos de intervenção (t _{o>}) (2)				
0,00 (3)	0,05	0,10	0,15	
0,20	0,25	0,30	0,35	
0,40	0,45	0,50	0,55	
0,60	0,65	0,70	0,75	s

(1) A tolerância nos valores de limite é de ±15%.
 (2) A tolerância nos tempos de intervenção é de ±20% ou ±30 ms.
 (3) Curva com atraso intencional adicional nulo.

A proteção **pode ser excluída**. A proteção I_{o>} elabora o valor de pico da corrente de falha a terra em todo o intervalo de funcionamento.



- A Colocar o Dip Switch em baixo para selecionar o toroide externo. Este ajuste define o limite de intervenção igual a 0 + o limite programado (nota B).
- B Colocar todos os Dip Switches em baixo para excluir a proteção. Colocando os Dip Switches nas posições adequadas, programa-se o limite de intervenção.
- C Dip Switch para programação do tempo de intervenção.

Obs.: a função de proteção I_{o>} é ativada se a corrente ultrapassar o valor de 0,2 x I_n em pelo menos duas fases ou o valor de 0,4 x I_n em uma fase.

Curva de autoproteção com tempo fixo

Está disponível uma curva de autoproteção do relé eletrônico que a 20 x In intervém com tempo fixo igual a 1s. A autoproteção elabora o valor de pico da corrente de fase.

Não é possível nenhum tipo de regulação e a proteção não pode ser excluída. Desta maneira, realiza-se a autoproteção da unidade para correntes de fase superiores a 20 x In sem limitar a capacidade de interrupção do disjuntor (corrente de curta duração de 1s).

Correntes nominais de regulação

Sensor de corrente In [A]	Função de proteção				
	I> (0,2...1xIn) [A]	I>> (1...5,5xIn) [A]	I>>> (2...17xIn) [A]	Io> (0,05...0,7xIn) [A]	Io> (0,45...1,1xIn) [A]
				Toroide externo(*)	Toroide interno
40	8 ... 40	40 ... 220	80 ... 680	2,5 ... 35	18 ... 44
80	16 ... 80	80 ... 440	160 ... 1360	2,5 ... 35	36 ... 88
250	50 ... 250	250 ... 1375	500 ... 4250	2,5 ... 35	112,5 ... 275
1250	250 ... 1250	1250 ... 6875	2500 ... 21250	2,5 ... 35	562,5 ... 1375

In = corrente nominal do sensor de corrente
 I> = valor de regulação da corrente de sobrecarga (5I)
 I>> = valor de regulação da corrente de curto-circuito (50I)

I>>> = valor de regulação da corrente de curto-circuito instantâneo (50I)
 Io> = valor de regulação da corrente de falha a terra (5IN)
 (*) = Na hipótese de emprego do toroide externo (kit Nº 16) com In = 50/1 A

Função de sinalização ótica com LEDs

O relé dispõe de indicador ótico no painel frontal (que funciona a partir de 0,22 x In de fase) capaz de assinalar os eventos indicados na tabela.

Erro de programação do sensor de corrente	Proteção I> em temporização	LED
Não	Não	Apagado
Não	Sim	Aceso
Sim	Não	Pisca
Sim	Sim	Pisca

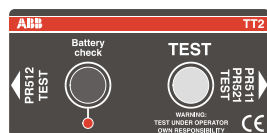
Obs.: comete-se um erro de programação dos sensores de corrente quando se seleciona simultaneamente 2 ou mais tamanhos.

Função de TESTE e RESET

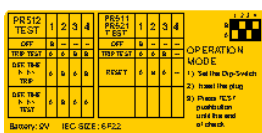
Utilizando o acessório TT2 (Unidade de Teste que pode ser fornecida a pedido), é possível efetuar o TESTE global da função de disparo do relé (parte eletrônica e solenoide de abertura -MBO3) e o RESET do “contato de sinalização de intervenção do relé por sobrecorrente”; esta última função só fica ativa quando a unidade de proteção estiver totalmente desligada.

Autoreset

A função de autoreset (restabelecimento automático) da sinalização de intervenção do relé acontece quando o disjuntor é novamente fechado com corrente primária igual ou superior a 0,2 x In em pelo menos uma fase provida de sensor de corrente.



Vista frontal da Unidade de Teste TT2.

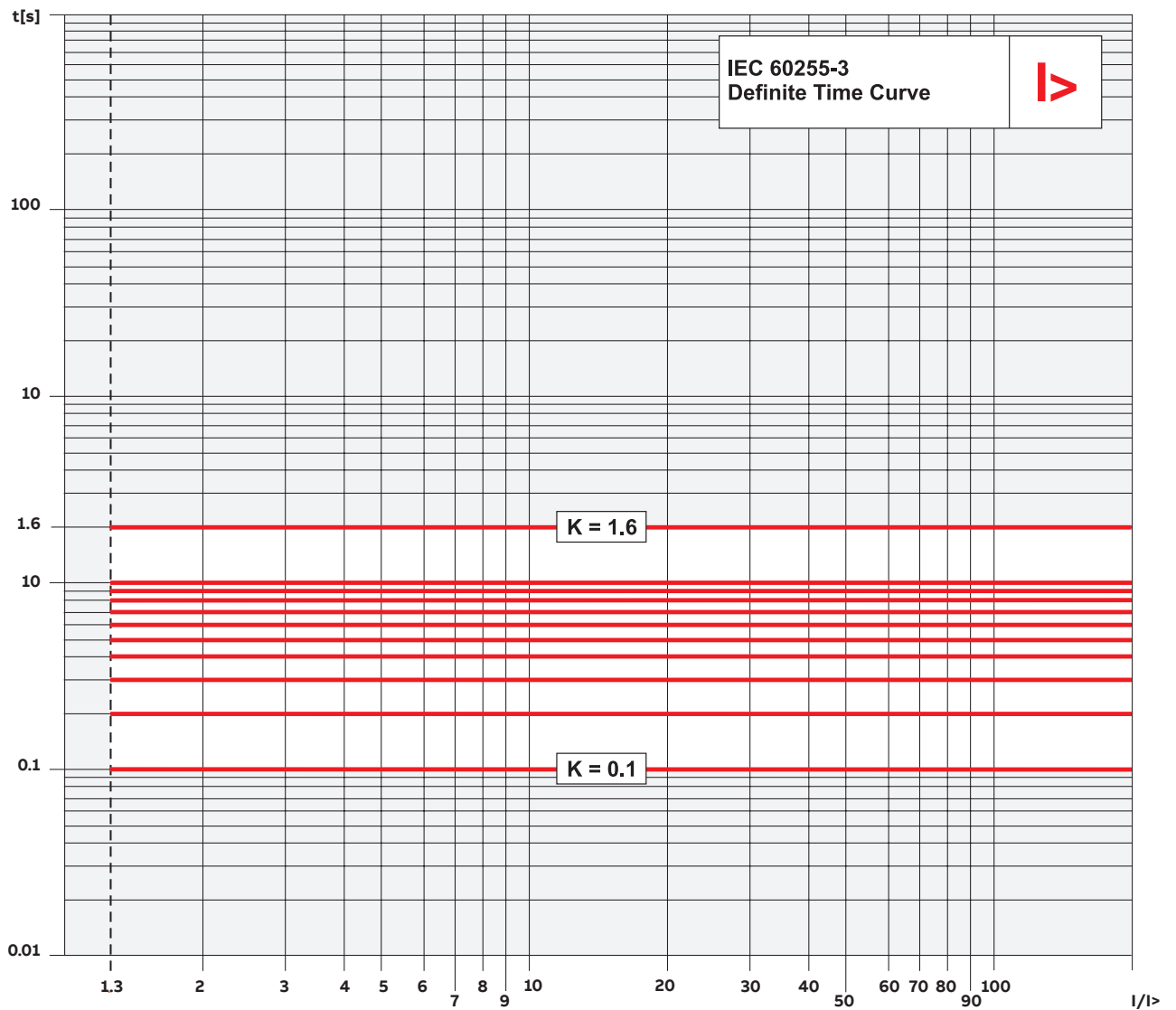


Vista traseira da Unidade de Teste TT2.

- Colocando o Dip Switch 1 na posição A, a unidade TT2 fica ativa (é possível executar o Battery Check).
- Colocando os Dip Switches 1 e 2 na posição A e o Dip Switch 3 na posição B, a unidade TT2 executa o teste de abertura do disjuntor mediante o solenoide de abertura -MBO3.
- Colocando os Dip Switches 1 e 3 na posição A e o Dip Switch 2 na posição B, a unidade TT2 executa o restabelecimento após alarme (relé interno de sinalização).

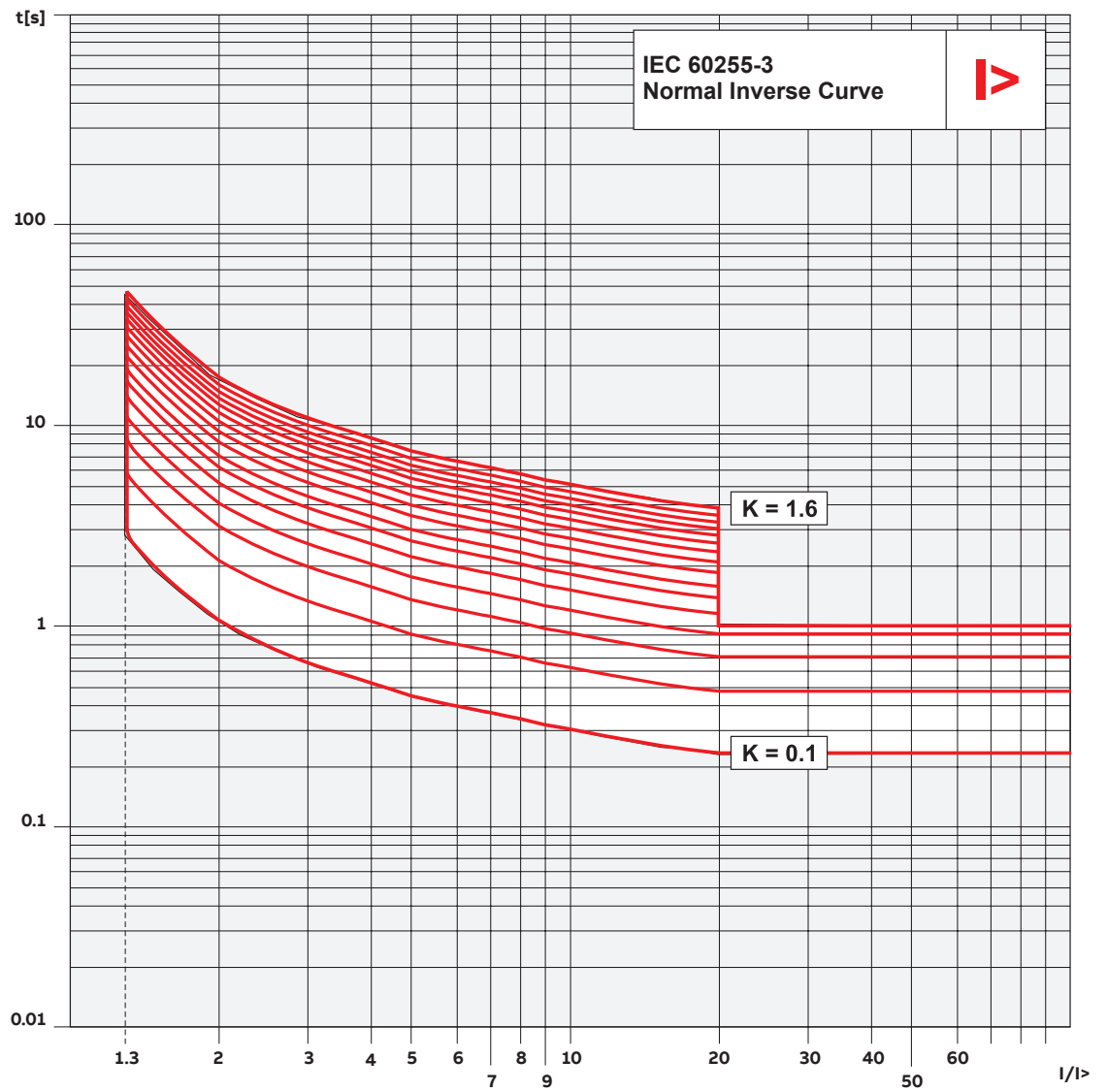
Características específicas do produto

PR521 - Curva de intervenção com tempo fixo (DT) para proteção contra sobrecorrente



$$t = K \times 1$$

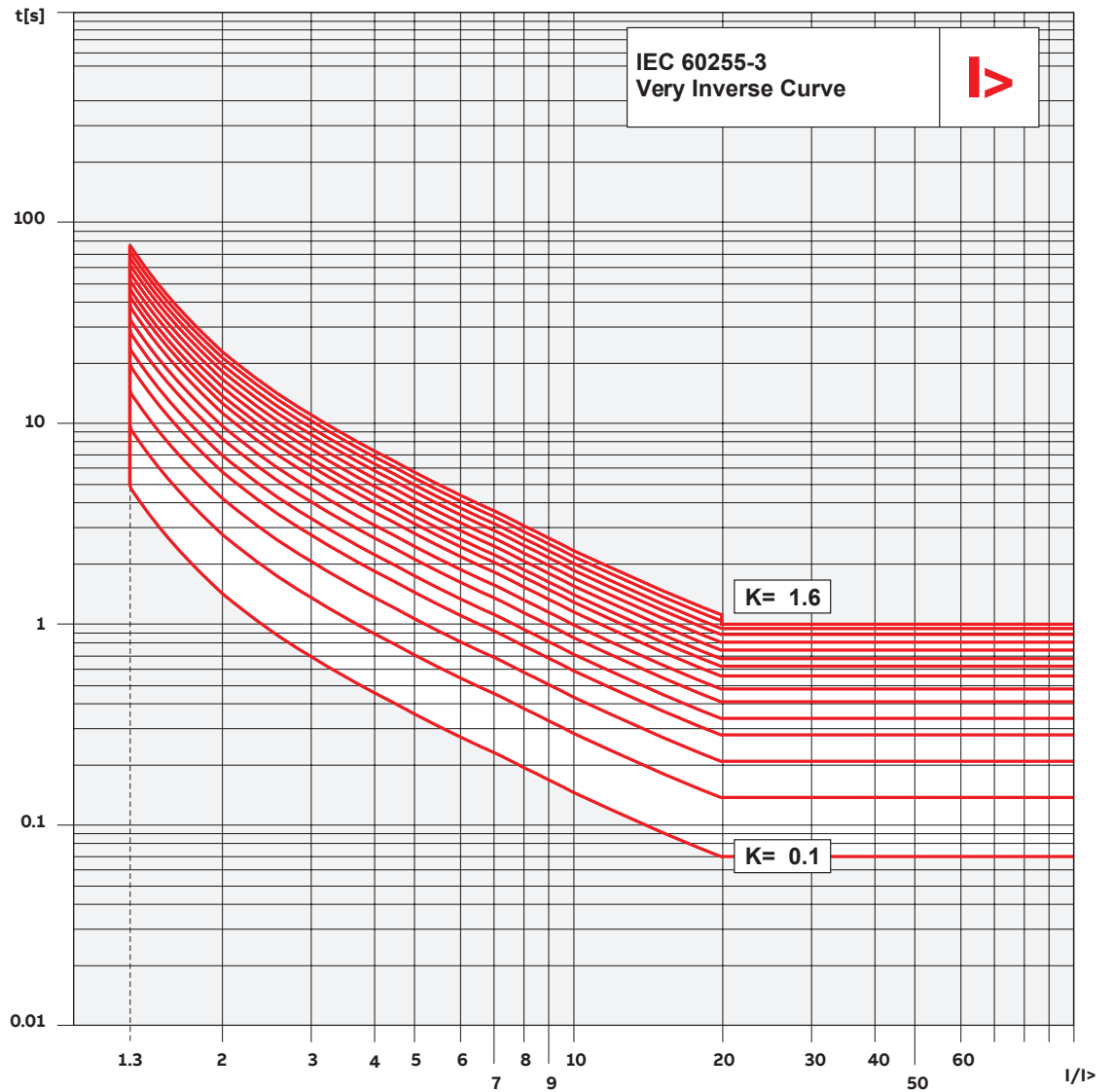
PR521 - Curva de intervenção com tempo normalmente inverso (NI) para proteção contra sobrecorrente



$$t = K \times \frac{0.14}{\left[\frac{I}{I>} \right]^{0.02} - 1}$$

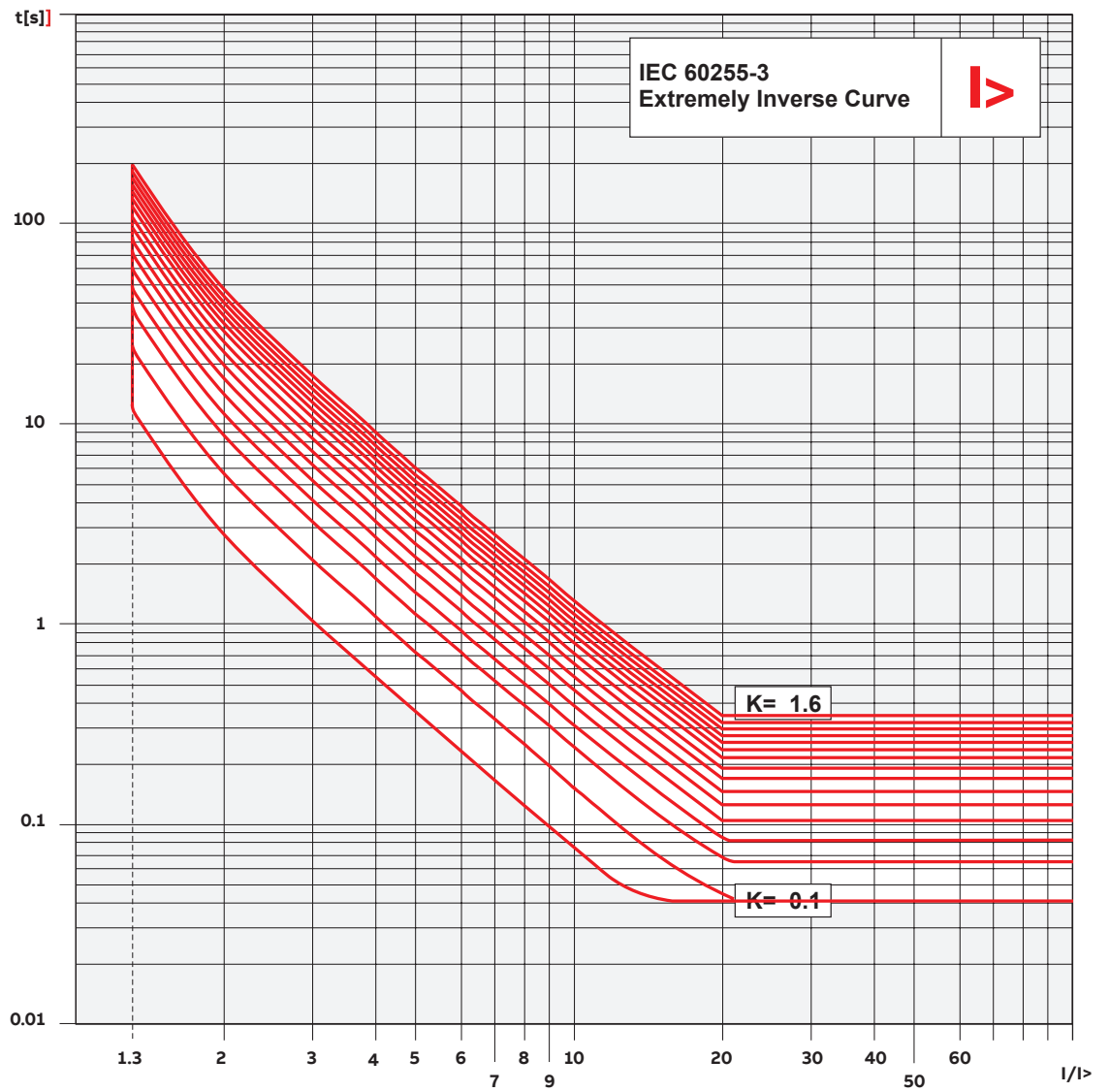
Características específicas do produto

PR521 - Curva de intervenção com tempo muito inverso (VI) para proteção contra sobrecorrente



$$t = K \times \frac{13.5}{\left[\frac{I}{I>} \right]^{-1}}$$

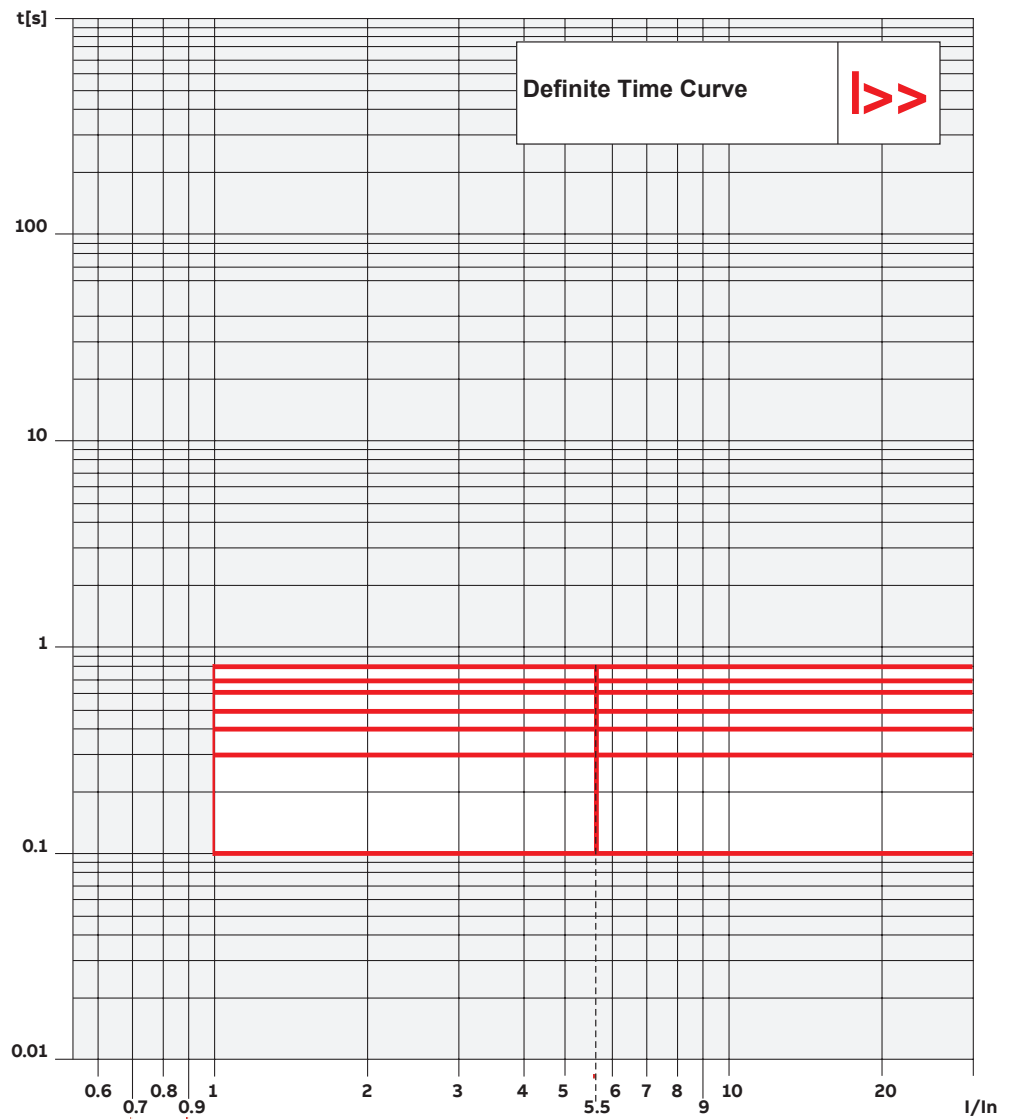
PR521 - Curva de intervenção com tempo extremamente inverso (EI) para proteção contra sobrecorrente



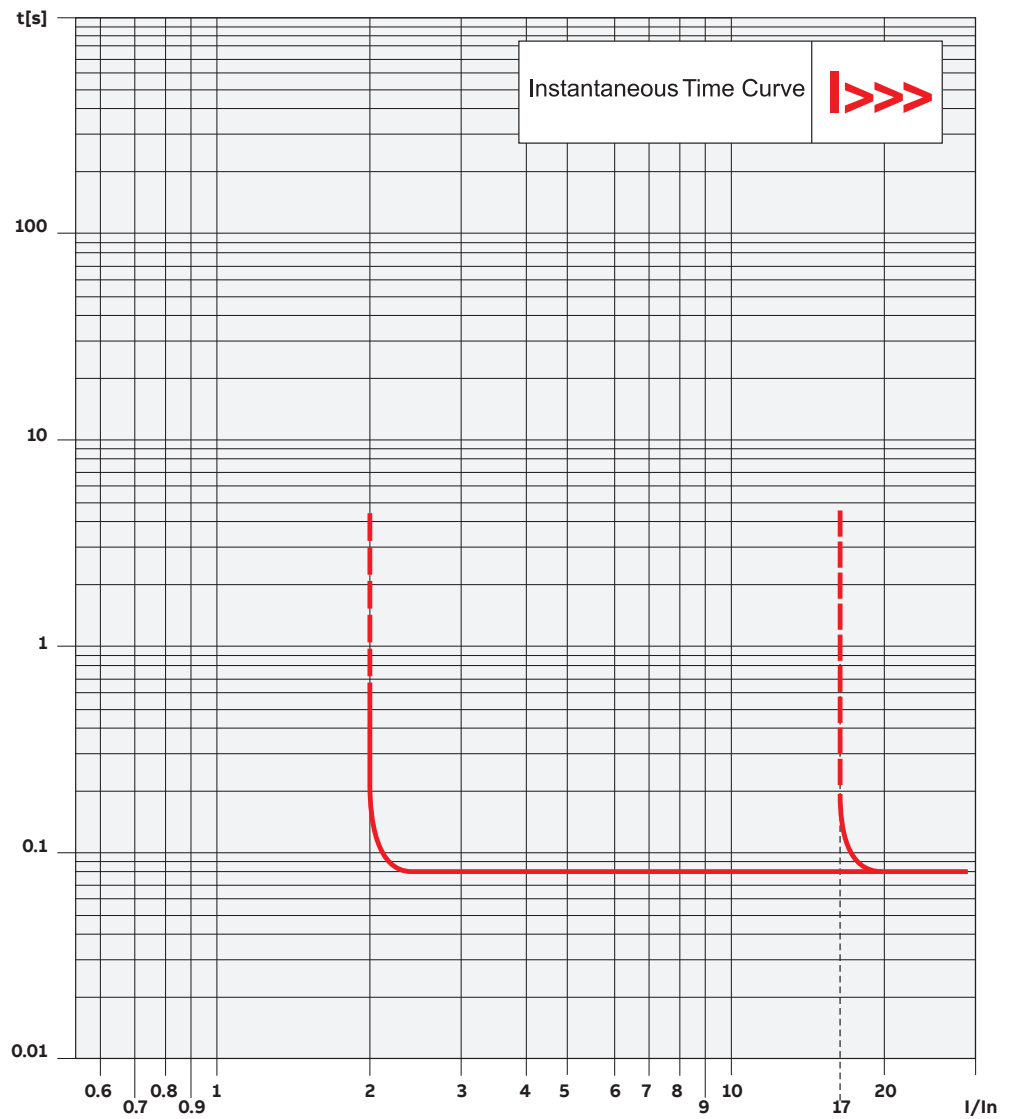
$$t = K \times \frac{80}{\left[\frac{I}{I_{>}} \right]^2 - 1}$$

Características específicas do produto

PR521 - Curva de intervenção com tempo fixo para proteção contra curto-circuito com atraso regulável

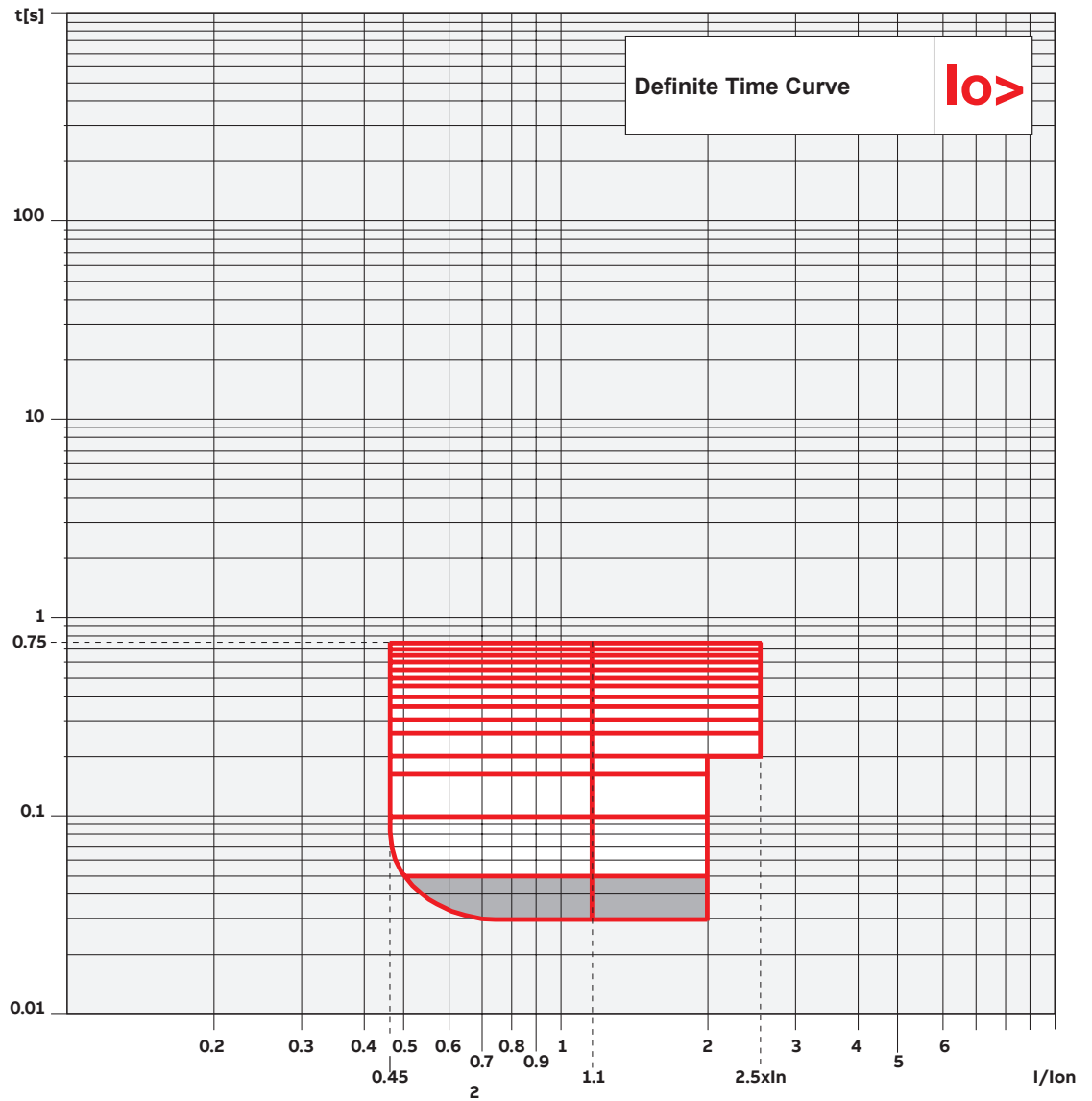


$t = t \gg$

PR521 - Curva de intervenção para proteção contra curto-circuito com tempo de intervenção instantâneo **$t = t >>>$**

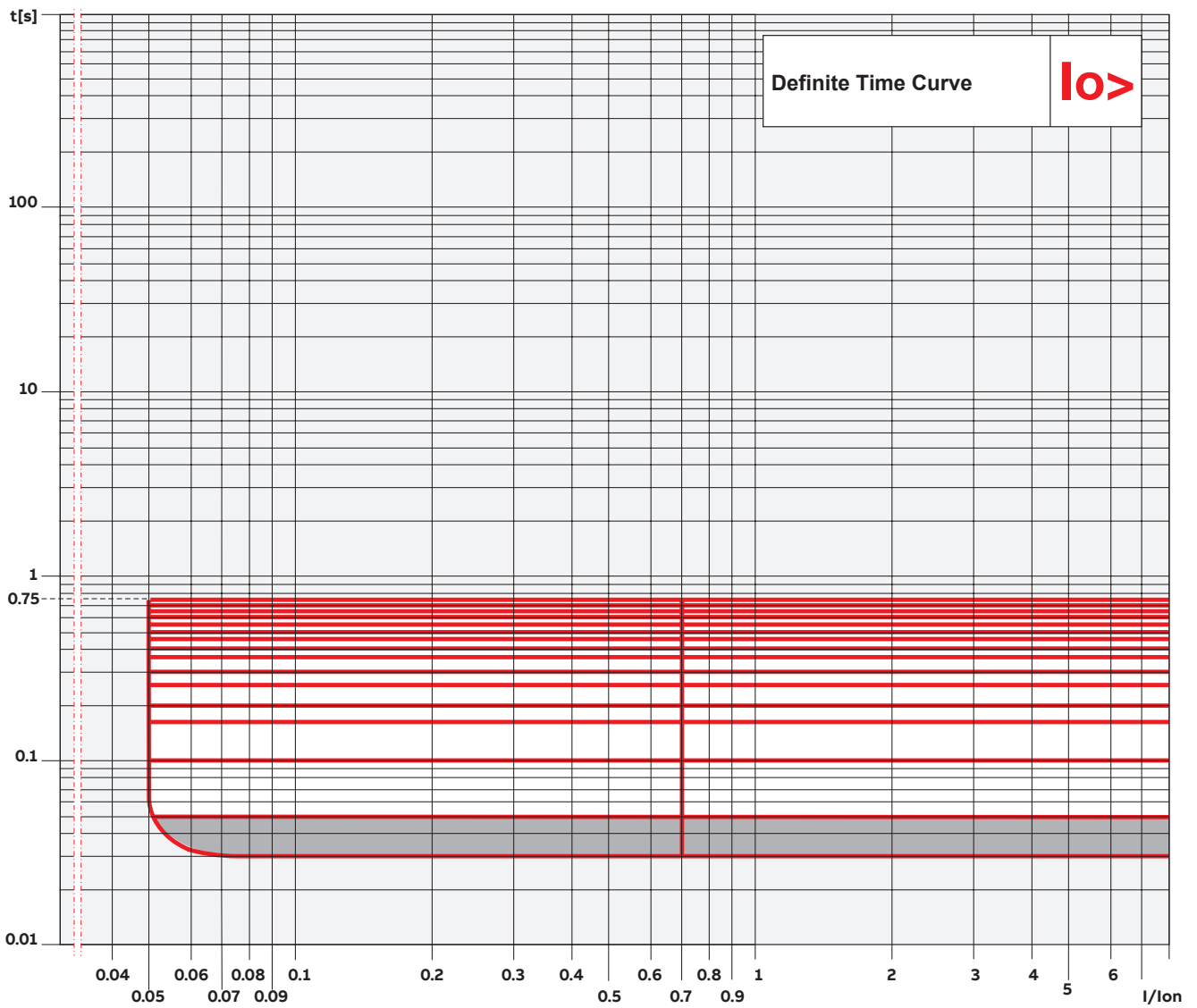
Características específicas do produto

PR521 - Curva de intervenção com tempo fixo para proteção contra falha a terra através de toroide interno



$t = t_0 >$

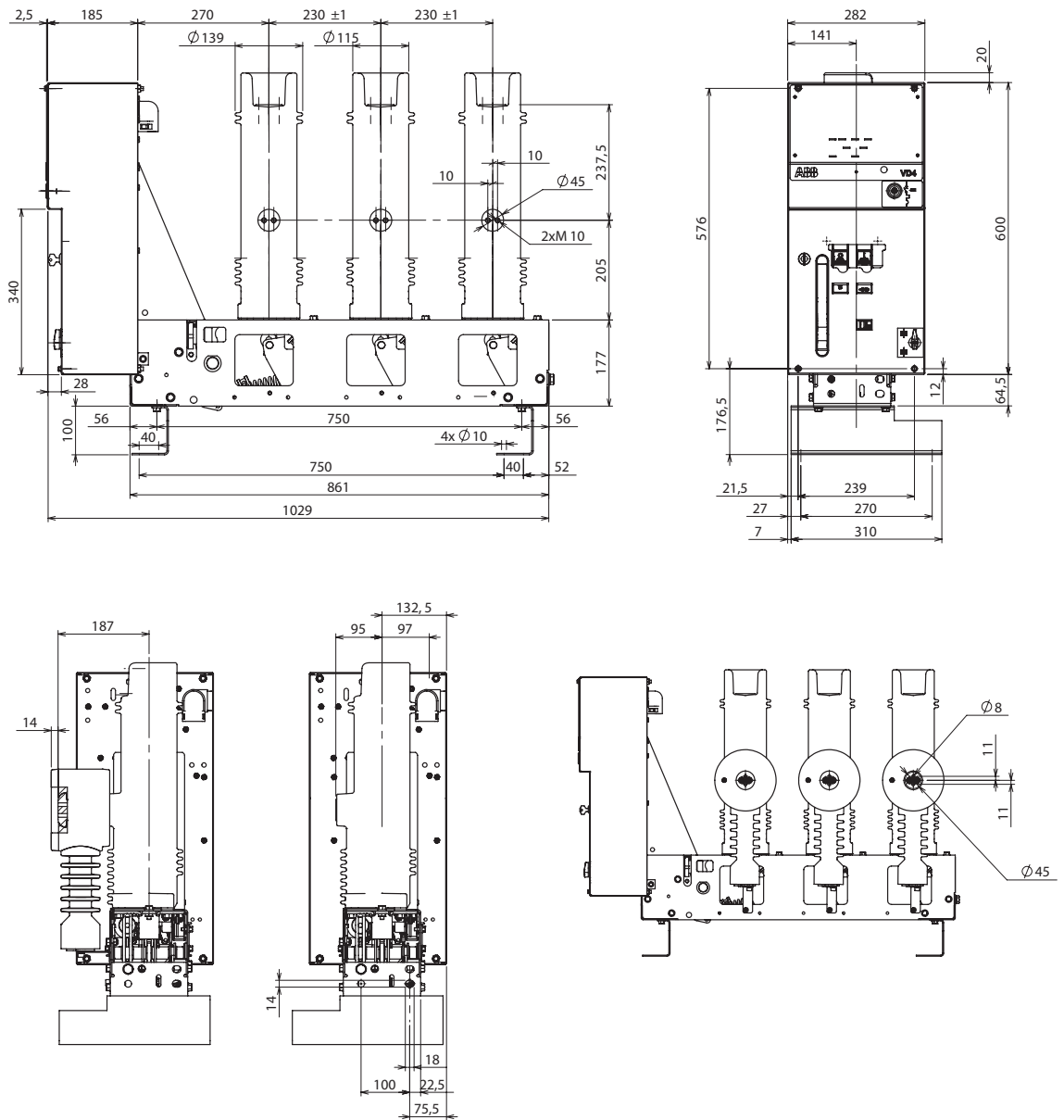
PR521 - Curva de intervenção com tempo fixo para proteção contra falha a terra através de toroide externo

 $t = t_{o>}$

Dimensões gerais

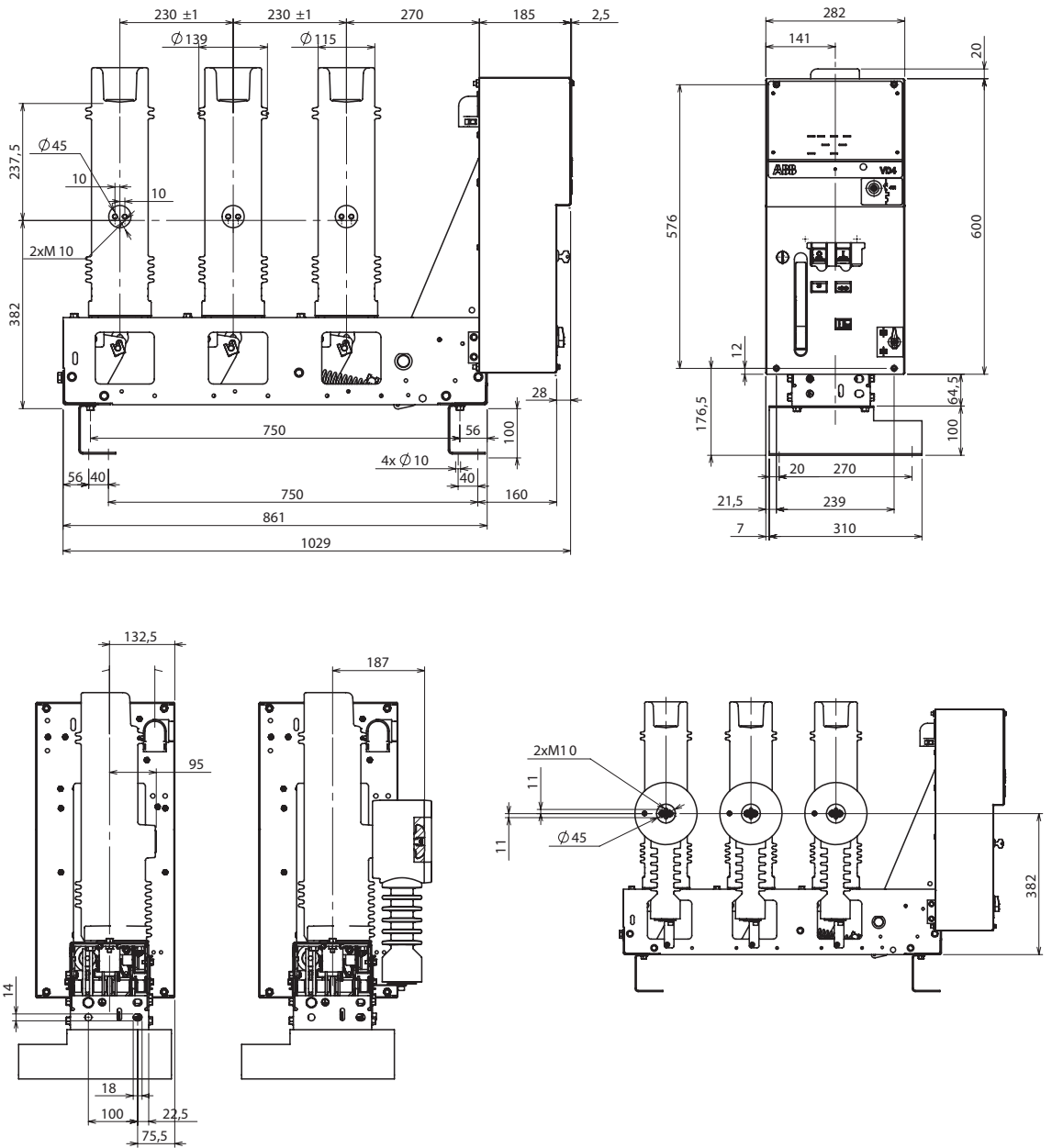
Disjuntor fixo com comando lateral à direita - 12-17,5-24 kV, distância entre os polos P = 230 mm

TN 1VCD000100



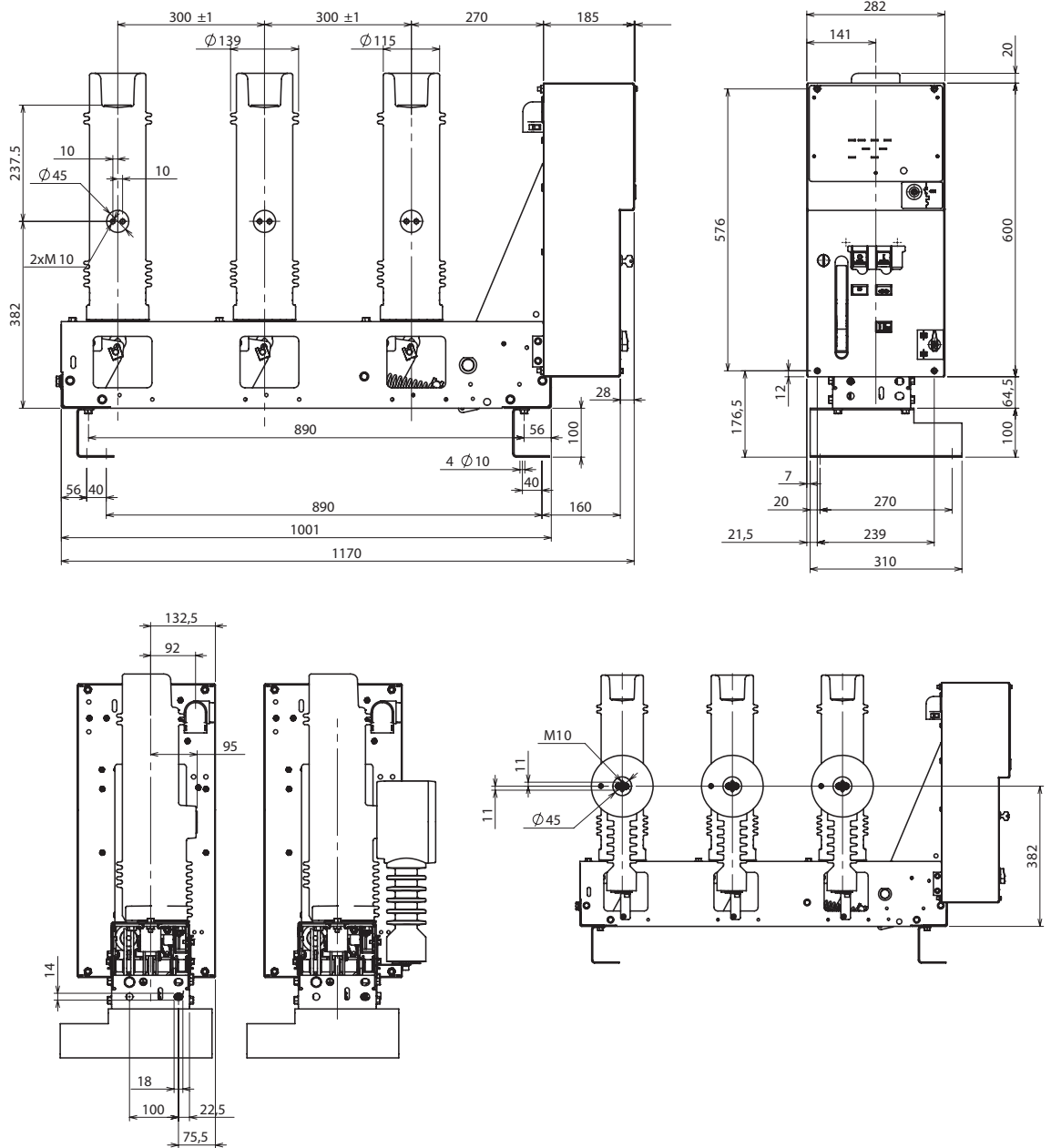
Disjuntor fixo com comando lateral à esquerda - 12-17,5-24 kV, distância entre os polos P = 230 mm

TN 1VCD003453



Disjuntor fixo com comando lateral à esquerda - 12-17,5-24 kV, distância entre os polos P = 300 mm

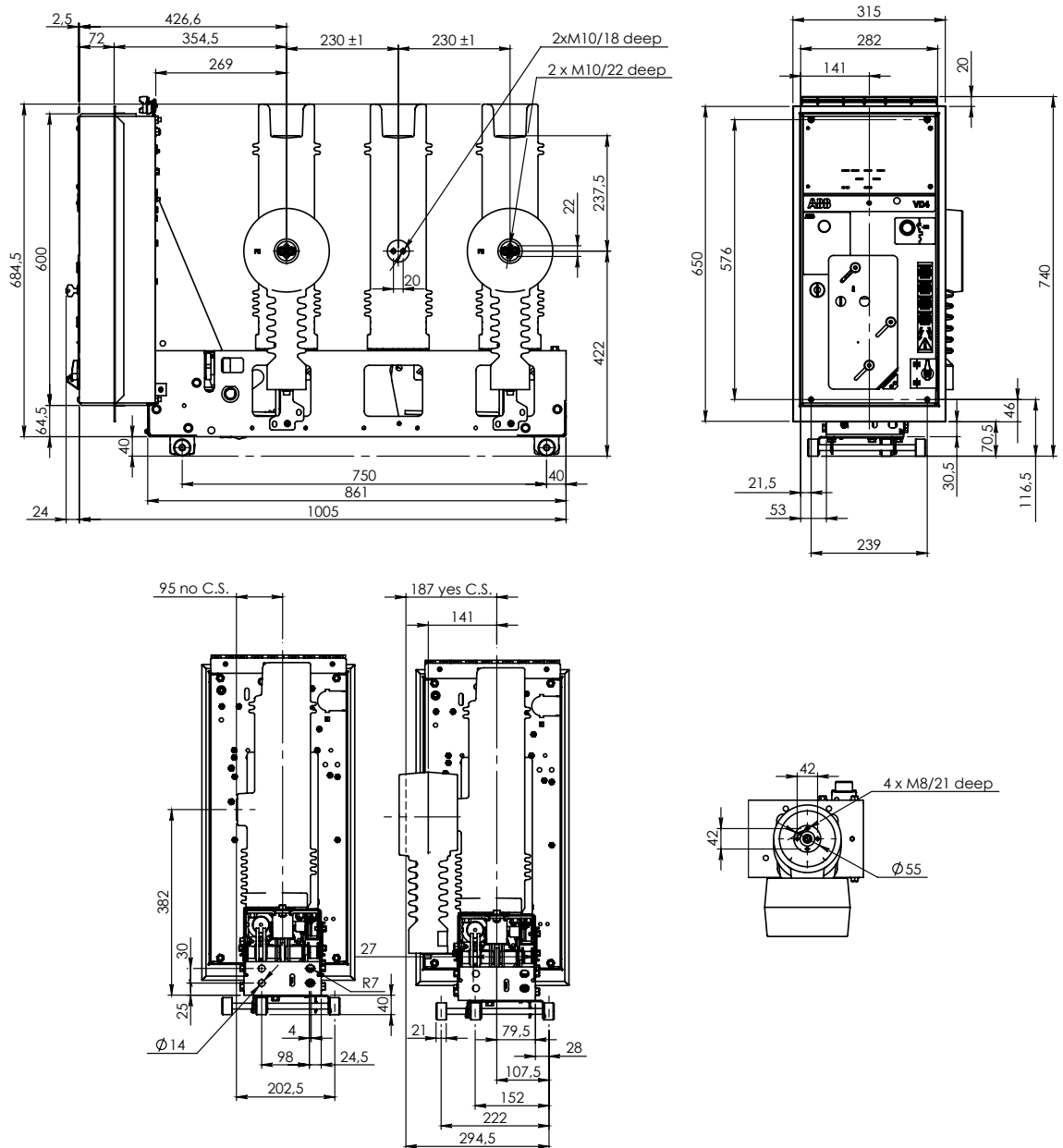
TN 1VCD003454



Dimensões gerais

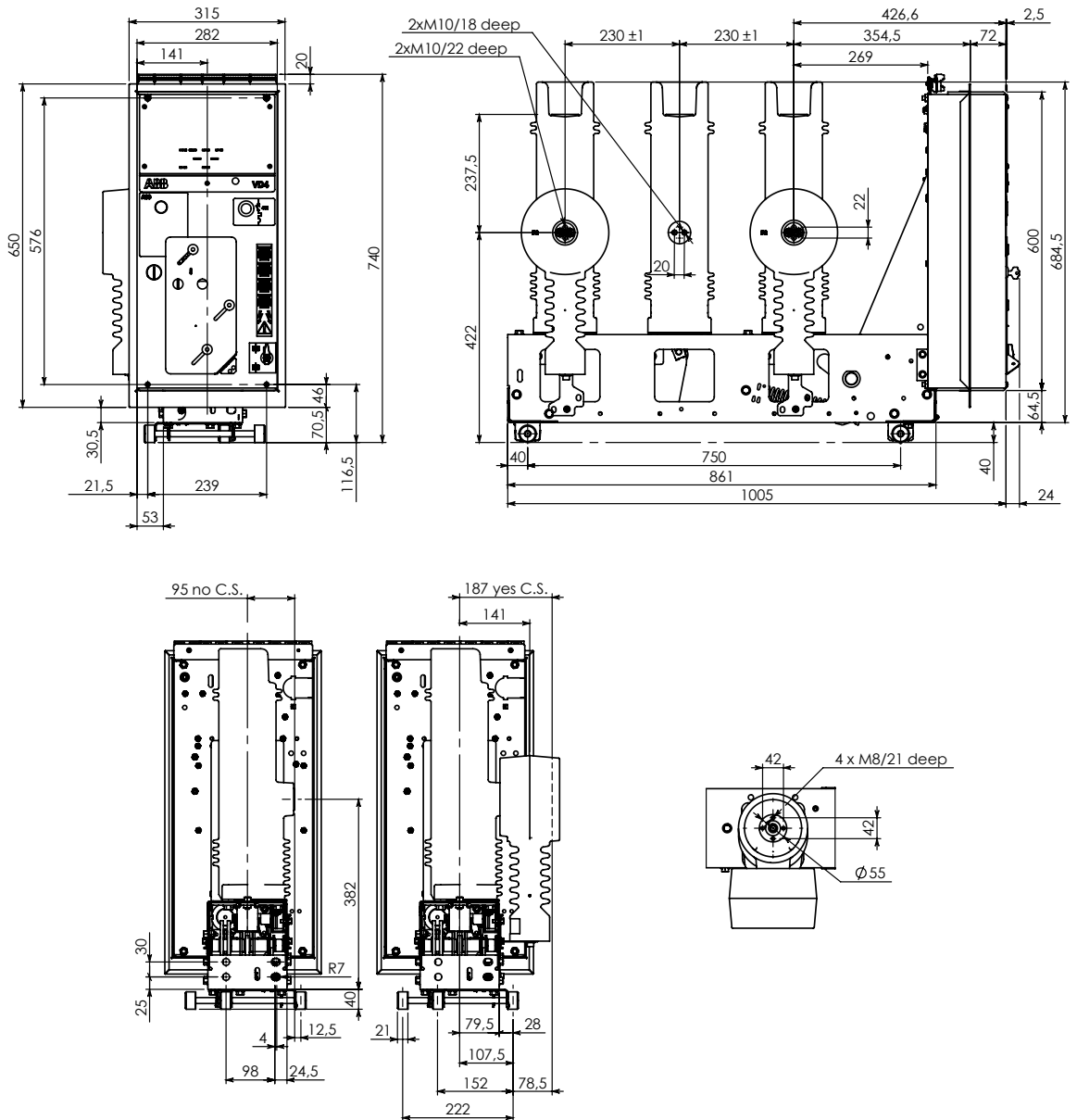
Disjuntor fixo para quadro UniSec - comando lateral à direita - 12-17,5-24 kV, distância entre os polos P = 230 mm

TN 1VCD000131



Disjuntor fixo para quadro UniSec - comando lateral à esquerda - 12-17,5-24 kV, distância entre os polos P = 230 mm

TN 1VCD000132





Para maiores informações entre em contato com:



More product information:
abb.com/mediumvoltage
Your contact center:
abb.com/contactcenters
More service information:
abb.com/service

Dados e imagens não são vinculantes. Em função do desenvolvimento técnico e dos produtos, reservamo-nos o direito de modificar o conteúdo deste documento sem nenhuma notificação.

© Copyright 2018 ABB. All rights reserved.